

ÁLLATTENYÉSZTÉS

és TAKARMÁNYOZÁS

4

TARTALOM – CONTENT

<i>Keserő János (1926–2008)</i>	289
<i>Radácsi Andrea — Béri Béla — Bodó Imre: Szarvszín-változatok a magyar szürke szarvasmarha fajtában (Evaluation of horn colour varieties in the Hungarian grey cattle)</i>	291
<i>Keller Krisztián — Zsuppán Zsuzsa — Fördös Attila — Szabó Ferenc: A húsmarhatartás ökonómiai modellezése. 2. Közlemény: A választási súly hatása a jövedelmezőségre, és a fontosabb értékmérők ökonómiai súlyára (Economic modelling of beef-cattle farming. 2nd Paper: The effect of weaning weight on profitability, marginal and relative economic weight of some traits)</i>	305
<i>Szentléleki Andrea — Zengő György — Széplaki Kálmán — Kékesi Károly — Tőzsér János: Holstein-fríz fajtájú tehenek viselkedése fejőtermi fejés alatt (Behaviour of Holstein Friesian cows during conventional milking)</i>	315
<i>Várhegyi József — Várhegyi Józsefné — Kanyar Roland — Hajda Zoltán: A kondíció és a kondícióváltozás hatása az Angus R₁ tehenek vemhesülésére (The effect of condition and condition change on the reproduction of Angus R₁ beef cows)</i>	327
<i>Nagy Zsuzsanna — Toldi Gyula — Sáfár László — Kukovics Sándor: A tejelő cigája versenyképessége hazai tejtermelési és vágóbárány-előállítási feltételek között (Competitiveness of Milking Tsigai sheep within domestic milk production conditions)</i>	339
<i>Schmidt János — Tóth Tamás — Zsédely Eszter: A tojás N-3 zsírsav- és E-vitamin tartalmának növelése takarmányozással (N-3 fatty acid and vitamin E enrichment of table egg by flaxseed, fish oil and α-tocopherol supplementations of feed)</i>	357
<i>Anke, Manfred — Regiusné Mőcsényi Ágnes — Gundel János: Magnézium a táplálékláncban. 3. Közlemény: Növényi- és állati eredetű élelmiszerek, valamint néhány ital Mg-tartalma (Magnesium in the foodchain. 3rd Paper: Magnesium-content in plants and animal origin foods and in some of drinks)</i>	373
<i>Radácsi Andrea: Szarv- és szőrszínváltozatok a magyar szürke szarvasmarha fajtában. Horn and coat colour varieties of the Hungarian grey cattle. PhD. értekezés/Thesis</i>	304
<i>Jónás Sándor: Mozgáselemzés módszerének kidolgozása gidrán csikók ugróképeségének előrejelzésére. Development of an objective movement analysing system to predict jumping ability of the gidran foals. PhD. értekezés/Thesis</i>	356
<i>Posta János: Tenyésztértékbecslés a magyar sportlőtenyésztésben. Breeding value evaluation of Hungarian sport horses. PhD. értekezés/Thesis</i>	372
Szemle	
Kitüntetések: Jávor András, Kukovics Sándor	314

PROF. DR. KESERŐ JÁNOS**1926–2008**

82. éves korában, váratlanul elhunyt *Keserő János* professzor, aki a Bács-Kiskun megyei Izsákon született. Középiskolába Kecskeméten járt, egyetemi tanulmányait a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mezőgazdasági Karán kezdte meg, majd az akkor szervezett Agrártudományi Egyetemen, 1948-ban, fejezte be. Kora ifjúságától az agrár-közgazdasági kérdések foglalkoztatták. Egyetemi disszertációjában a földbirtok viszonyok történelmi elemzésével foglalkozott, majd a magyar mezőgazdaság szövetkezeti fejlődésének lehetőségeit elemezte.



1954-ig a Földművelésügyi Minisztérium Szakoktatási Főosztályát vezette, majd 1956-ig a Mezőhegyesi Állami Gazdaság igazgatójaként dolgozott. 1956-tól a földművelésügyi miniszter helyettese, 1967-től az Állattenyésztési Kutatóintézet igazgatója, majd 1980-tól, 1986. évi nyugdíjba vonulásáig, az Állattenyésztési Kutatóintézet és Kisállattenyésztési Kutatóintézet összevonásával szervezett Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont főigazgatói posztját töltötte be. Szívesen és lelkesen foglalkozott tudományszervezési kérdésekkel, jelentős szerepe volt a '70-es évek ún. komplex kutatási programjainak országos szintű megvalósításában.

Számos szakkönyv, illetve könyvrészlet, cikk, tanulmány, népszerűsítő írás szerzője, részt vett az új gazdasági mechanizmus (1960-as évek), azon belül a mezőgazdaság reformjának előkészítésében, kezdeményezte és szervezte az információáramlás felgyorsítása érdekében a mezőgazdasági szaktanácsadás beindítását. 1968-tól a Közgazdaságtudományi Egyetem címzetes egyetemi docense. A TIT Közgazdasági Választmány, valamint a MAE Információs és Szaktanácsadási Osztály elnöke tisztségeit is betöltötte. Az Európai Állattenyésztők Szövetségében 1968-tól képviselte Magyarországot, 1975-től, a KGST-ben, az Állattenyésztési Kutatásokat Koordináló Tanács meghatalmazottja volt. 1983. óta a Gödöllői Agrártudományi Egyetem címzetes egyetemi tanára.

Munkájáért számos kitüntetésben részesült, többek között Újhelyi Imre díjat, és 2005-ben, miniszteri tanácsadóként, a Magyar Köztársasági Érdemrend Tiszti-keresztjét kapta.

Keserő János lapunk, az Állattenyésztés és Takarmányozás Szerkesztő Bizottságának 1976 óta tagja, 1980–1993 között az elnöki tisztséget is betöltötte. A lap 50. éves fennállásának évfordulóján, 2002-ben, többek között arról írt, hogy a magyar állattenyésztés az elmúlt 50 év legnehezebb időszakát éli át, és a jelen kihívásai iránt senki sem lehet közömbös, nem gondolhatja, hogy a bajok leküz-

désében az új, helyes irány kialakításában, a továbbhaladás feltételeinek megvalósításában, csak másoknak van dolguk. E gondolat folytatásaként, mintha érezte volna, hogy sietnie kell, ez év tavaszán jelentette meg „Parasztorsorsfordítók között” c. önéletrajzi ihletésű könyvét, amiben összefoglalta élete tapasztalatait, és mint mindig, most is, a jövő szebbé tétele érdekében mutatott az előre vezető útra.

Keserű János emberként, szakemberként és vezetőként is, a maximumot várta el mindenkitől, így önmagától is, de környezetével szemben mindig közvetlen, és segítőkész volt.

Váratlan halálát mély megrendüléssel vették tudomásul egykori munkatársai, barátai és mindazok, akik szerették és tisztelték. Emlékét megőrizzük, nyugodjék békében.

Gundel János

SZARVSZÍN-VÁLTOZATOK A MAGYAR SZÜRKE SZARVASMARHA FAJTÁBAN

RADÁCSI ANDREA — BÉRI BÉLA — BODÓ IMRE

ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar szürke szarvasmarhafajta a hazai génmegőrzési munka egyik sikertörténetének tekinthető. A fajta tulajdonságait régóta kutatják, mégis számos összefüggés még tisztázásra szorul. Jelen vizsgálati eredményeikkel a szerzők, a fajta értékes, ám eddig kevesebb figyelmet kapó tulajdonságára, a különböző szarvszíneződésekre szeretnék felhívni a figyelmet. Ezek is azon kvalitatív jellegű tulajdonságok közé sorolhatók, melyeknek a más fajtáktól való megkülönböztethetőség, és a genetikai sokszínűség fenntartása tekintetében van fontos szerepük.

A különböző szarvszíneződések vizsgálata a Hortobágyi Kht. állományában történt. A szerzők meghatározták a három fő szarvszín (fehér, kártyás, zöld) arányát nőivarú ($n=431$), hímivarú ($n=181$) és ivartalanított ($n=58$) állományokban, és megállapították, hogy a szarvszín megoszlását tekintve nincs statisztikailag igazolható különbség a vizsgált csoportok között. A kártyás szarvú egyedek vizsgálatakor azt tapasztalták, hogy a fehér szín aránya alapján további színváltozatok elkülönítése lehetséges. A statisztikai vizsgálatok eredményei ($P>0,05$) azt mutatták, hogy a szarv színe és kormoltságának mértéke két, egymástól független tulajdonság.

SUMMARY

Radácsi, A. Ms. – Béri, B. – Bodó, I.: EVALUATION OF HORN COLOUR VARIETIES IN THE HUNGARIAN GREY CATTLE

The preservation of the Hungarian Grey cattle is a success story of the Hungarian genetic conservation work. Phenotypic and genotypic traits of the breed have been subject to several research projects however, many relationships remained unclear. The authors would like to draw attention to some characteristics of the breed that were not in the focus of research: the different horn colour varieties. The colour of the horn is such a qualitative trait that is important in the view of distinctiveness and the maintenance of genetic diversity.

Research work was carried out in the Hungarian Grey cattle population of the Hortobágy Non-profit Company for Nature Conservation and Gene Protection. Distribution of the three main horn colours (white, 'cardy' and green) was determined in the female ($n=431$), male ($n=181$) and steer ($n=58$) populations and no significant differences were found among the observed groups. The survey of the 'cardy-horned' animals showed that four additional horn colour varieties can be distinguished on the basis of the amount of white colour. Statistical analyses confirmed that the colour of the horn and the distribution of the black part on the horn tip are two different traits.

BEVEZETÉS

A magyar szürke szarvasmarhafajta egyik legjellegzetesebb tulajdonsága a hosszú szarv, mely mind alakulásában, mind színében nagy változatosságot mutat. A szarvasmarha küllemi bírálatában a fej mindig nagyon fontos szerepet játszott. Szemben a rövidszarvú szarvasmarhával, a hosszúszarvú fajták, így a magyar szürke marha szarvát is olyan ismérvnek tartották, amelyből sok, a hasznosításra is vonatkozó következtetést lehet levonni. A mai „teljesítmény-centrikus” szarvasmarha-tenyésztésben azonban a fej megítélése háttérbe szorult. *Bodó és Reményi* (1986), *Bodó* (1987), valamint *Ernst és mtsai* (1991) is hangsúlyozzák, hogy a magyar szürke fajtában a fej- és szarvalakulás fontosabb a többi fajtáénál, mert részben a fajta egyik jellegzetessége, részben pedig a fajta szépségével, esztétikai megítélésével van elválaszthatatlan kapcsolatban. Ezzel kapcsolatban *Bodó és Reményi* (1986) még hozzátesszik, hogy a különböző szarvalakulások nem véletlenül jöttek létre, hanem szoros összefüggésben vannak a fajták és változataik tartási körülményeivel. A magyar szürke marhára jellemző szarvalakulások egységesített nomenklatúráját *Ernst és mtsai* (1991) dolgozták ki. A szarvak ívelése, formája és szöge alapján végezték a besorolást és külön jelölték a szarvtűzést, de munkájukban nem tértek ki a színeződésére és a szaruanyag átlagára.

Sambraus (2001) megállapítása szerint a magyar szürke szarvasmarha szarvai feltűnően hosszúak és elállóak, melyek ökröknél elérhetik a 80 cm-es hosszúságot. *Horn* (1995) pontosabb adatokat közöl a szarv hosszáról: a tehenek és a bikák szarva 50–70 cm, az ökröké 90–100 cm hosszúságú, hogy a szarvvégek feketék, illetve palaszürke pigmentet hordoznak.

A magyar szürke fajta standardját *Meissner* (1929) készítette, melyben kifejti, hogy a szarvak vége kifejtett korban fekete és a szarv keresztmetszetének kereknek kell lennie. Akkoriban még a zöld szarv kizáró oknak számított. Ma azonban ez is a fajtában megtalálható változatossághoz tartozik, s mint ilyen, megőrzendő.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Közhazsnú Társaság magyar szürke szarvasmarha állományában (181 tenyészbika, 58 tinó és 431 nőivarú egyed: 251 tehen és 180 üsző, összesen 670 egyed) végeztük. A fajtára jellemző szarvszín-változatok arányának meghatározásához, az adatfelvétel során, egy szubjektív mérési módszert alkalmaztunk. Ennek módja a következő volt: a gulyánál véletlenszerűen kiválasztott egyedekről digitális fényképet készítettünk, feljegyeztük az egyed ENAR számát, meghatároztuk a szarv színét, kormoltságának mértékét, majd az adatokat számítógéppel dolgoztuk fel. A fényképeket Olympus C500 típusú digitális fényképezőgéppel készítettük, 2560x1920 felbontásban. Az 1997–2002 között született tenyészbikák szarvszínének megállapításához a bikakatalógusok fényképeit használtuk fel. Az adatok elemzése Microsoft Excel és SPSS for Windows 11.0 programokkal (SPSS Inc., Chicago, IL) történt (1989).

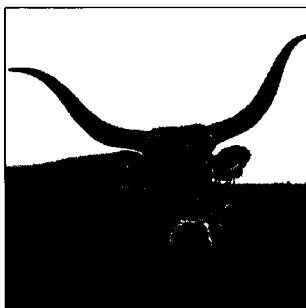
EREDMÉNYEK

A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a magyar szürke szarvasmarhafajta szarvszíneződéseire igen nagy mértékű változatosság jellemző. E változatosságon belül három fő szarvszín különíthető el: a fehér (1. kép), a zöld (2. kép) és a kettő kombinációjából adódó kártyás (3. kép) szarvszín, melyek megegyeznek a Bodó és mtsai (2002) által leírtakkal.

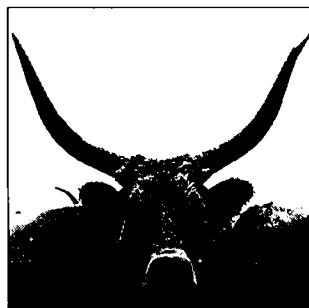
1. kép: Fehér szarv



2. kép: Zöld szarv



3. kép: Kártyás szarv



Picture 1.: White horn

Picture 2.: Green horn

Picture 3.: 'Cardy' horn

Valamennyi kép színes változata megtekinthető: www.atk.hu oldalon (all of the coloured pictures are introduced on www.atk.hu)

Az összes vizsgálatba vont egyed (n=670) eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a magyar szürke szarvasmarhafajtában leggyakrabban (közel 60%) fehér szarvú egyedeket találunk (1. táblázat). A fajta egyik jellegzetes tulajdonságának számító zöld színű szarv a vizsgált állomány közel 9%-ára jellemző, míg a két szín keverékéből adódó kártyás szarvak aránya közel 30%-os.

1. táblázat

A tehén-, bika- és tinóállományok szarvszíneződéseinek megoszlása

	n	Fehér(1)		Kártyás(2)		Zöld(3)	
		n	%	n	%	n	%
Hímivar(4)	181	112	61,88	46	25,41	23	12,71
Nőivar(5)	431	256	59,40	138	32,02	37	8,58
Tinó(6)	58	33	56,89	23	39,66	2	3,45
Összesen(7)	670	401	59,85	207	30,90	62	9,25

Table 1.: Distribution of horn colour varieties in the observed cow, bull and steer stocks
white(1), 'cardy'(2), green(3), males(4), females(5), steers (6), total(7)

A vizsgált nőivarú állományban legnagyobb arányban (59,40%) fehér szarvú egyedek találhatók. A zöld szarv aránya igen alacsony, az állománynak csupán 8,58%-a. A kártyás szarv az állomány 32,02%-ára jellemző.

A tenyészbikák esetében mindenképp figyelembe kell venni, hogy valamilyen szinten válogatott állományról beszélünk. A vizsgált állomány több mint 60%-a fehér szarvszínű, míg a zöld szarv aránya mindössze 12,71%. Ennek oka abban keresendő, hogy korábban zöld szarvú bikákat nem szívesen vettek tenyésztésbe.

A tinók esetében is a fehér szarvú egyedek nagyobb aránya figyelhető meg, a vizsgált állomány 56,89%-ának volt ilyen színű szarva. A kártyás szarvszín az állomány közel 40%-ára volt jellemző, míg a zöld szarv aránya itt is a legalacsonyabb (3,45%).

A homogenitás vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a három fő szarvszín (fehér, kártyás, zöld) megoszlását tekintve nincs szignifikáns különbség ($P > 0,05$) a vizsgált tehén és bika, illetve a tehén és tinó állományok között. Ugyanakkor a vizsgált bika és tinóállományok szarvszíneződéseinek megoszlása nem tekinthető azonosnak ($P < 0,05$).

Szarvszín-változatok a kártyás szarvszínen belül

A fajtában átmeneti szarvszínek is megkülönböztethetők. Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a kártyás szarvszíneződésen belül négy színváltozat különíthető el a fehér szín aránya alapján: ezek a fehér, alig kártyás (FAK) (4. kép); a kártyás sok fehérrel (KSF) (5. kép); a kártyás kevés fehérrel (KKF) (6. kép); és a zöld, alig kártyás színváltozat (ZAK) (7. kép).

4. kép: Fehér, alig kártyás (FAK)



Picture 4: White with some green

5. kép: Kártyás sok fehérrel (KSF)



Picture 5: 'Cardy' with much white

6. kép: Kártyás kevés fehérrel (KKF)



Picture 6: 'Cardy' with some white

7. kép: Zöld, alig kártyás (ZAK)



Picture 7: Green with some white

Mivel bikákon e színváltozatok elkülönítése a szarv nem megfelelő mértékű letisztultsága miatt igen nehéz, ezért ettől, a vizsgálatok során, eltekintettünk. A tinó és a nőivarú állományok adatait összesítve azt tapasztaltuk, hogy legnagyobb arányban (közel 70%-ban) a több-kevesebb fehér színt tartalmazó kártyás szarvak (KSF, KKF) fordulnak elő, míg a másik két színváltozat (melyekben az alapszín mellett csak minimális „idegen” szín található, ezek a FAK és a ZAK) ará-

nya jóval alacsonyabb (2. táblázat). Ezen belül is legritkábban (6,21%) a ZAK szarvú egyedek találhatók meg a vizsgált állományokban.

Amennyiben ivarokra bontva vizsgáljuk ezen színváltozatok megoszlását, azt állapíthatjuk meg, hogy a nőivarú állományban, legnagyobb arányban (39,13%), a kártyás sok fehérrel szarvak találhatók. A fehér, alig kártyás és a kártyás kevés fehérrel szarvak aránya 25,36% és 28,99%. A zöld, alig kártyás szarvú egyedek aránya pedig a legalacsonyabb (6,52) (2. táblázat).

2. táblázat

A kártyás színváltozatok aránya

Színváltozat(1)	Nőivar(2)		Tinók(3)		Összesen(4)	
	n	%	n	%	n	%
FAK(5)	35	25,36	7	30,43	42	26,09
KSF(6)	54	39,13	6	26,09	60	37,27
KKF(7)	40	28,99	9	39,13	49	30,43
ZAK(8)	9	6,52	1	4,35	10	6,21
Összesen(4)	138	100,00	23	100,00	161	100,00

Table 2.: Proportion of horn colour varieties within the 'cardy' category
horn colour variety(1), females(2), steers(3), total(4), white with some green(5), 'cardy' with a large amount of white(6), 'cardy' with some white(7), green with some white(8)

A tinók esetében a kártyás kevés fehérrel színváltozat volt a leggyakrabban megfigyelhető (39,13%). A nőivarban tapasztaltakkal megegyezően itt is a zöld, alig kártyás színváltozat aránya volt a legalacsonyabb (4,35%), azonban a fehér, alig kártyás szarvak közel 30%-os arányban fordultak elő (2. táblázat).

A Chi²-próba eredménye alapján a kártyás szarvszínen belül elkülönített négy további színváltozat megoszlása nem különbözik szignifikánsan ($P > 0,05$) a vizsgált nőivarú- és tinóállományban. (Kritikus Chi²-érték: 11,345; a minta alapján számított Chi²-érték: 1,907).

A szarv kormoltságának mértéke

Attól függően, hogy a szarv hegyén a fekete szín meddig húzódik le, fehér szarv esetében megkülönböztetünk szabályosan kormolt (SZK) (8. kép), magasan meszelt (MM) (9. kép) és mélyen kormolt (MK) (10. kép) szarvakat. Ugyanezek a

8. kép: Szabályosan kormolt, fehér szarv (SZK)



Picture 8.: Standard

9. kép: Magasan meszelt, fehér szarv (MM)



Picture 9.: Whitened up

10. kép: Mélyen kormolt, fehér szarv (MK)



Picture 10: Smoky deep down

változatok megtalálhatók mind a zöld, mind a kártyás szarv esetében, lényeges különbség azonban, hogy a szabályosnál rövidebb fekete színt tartalmazó szarvakat ebben az esetben sekélyen kormoltnak (SK) nevezzük.

Vizsgáltuk a kormoltság mértékének megoszlását mindhárom szarvszín esetében és megállapíthattuk, hogy a szabályostól sekélyebben kormolt szarvhegyek előfordulása volt a leggyakoribb, és a szabályosan kormoltaké a legritkébb (3. táblázat).

3. táblázat

A kormoltság mértékének megoszlása szarvszíneződésenként, %

Fehér(1)			Kártyás(2)			Zöld(3)		
MM(4)	SZK(5)	MK(6)	SK(7)	SZK(5)	MK(6)	SK(7)	SZK(5)	MK(6)
43,89	17,96	38,15	41,06	24,16	34,78	56,45	12,90	30,65

Table 3.: Distribution of the black part on the horn tip of the different horn colour varieties white(1), 'cardy'(2), green(3), whitened up(4), standard(5), smoky deep down(6), smoky(7)

A nőivarú állományokban (1. ábra) azt tapasztaltuk, hogy mindhárom szarvszín (fehér, kártyás, zöld) esetében, a szabályosnál sekélyebben kormolt szarvhegyek előfordulása volt a leggyakoribb (a fehér és a kártyás szarvak esetében ez az arány közel azonos: 45,31% és 44,20%). A zöld szarvú egyedekről megállapíthatjuk, hogy a sekélyen kormolt szarvhegyű egyedek aránya magasabb (56,76%), mint a másik két szarvszín esetében. A mélyen kormolt szarvak aránya, mindhárom szarvszín esetében, 30–40% között változik. A szabályosan kormolt szarvhegyek aránya mindhárom esetben a legkisebb volt.

1. ábra: A kormoltság mértékének megoszlása szarvszíneződésenként, a nőivarban

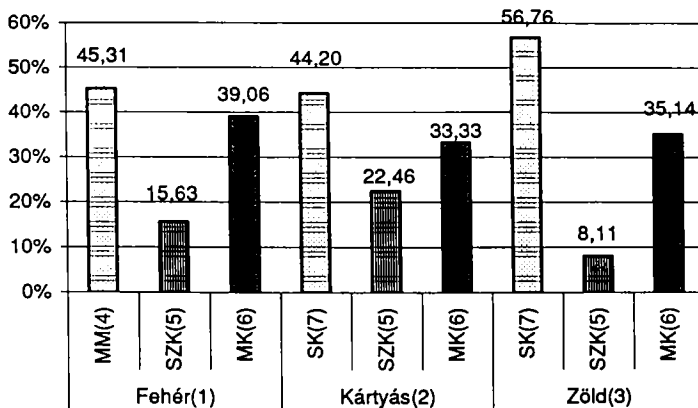


Fig. 1.: Distribution of the black part on the horn tip in the observed female stock white(1), 'cardy'(2), green(3), whitened up(4), standard(5), smoky deep down(6), smoky(7)

A hímivarban ez az arány másképp alakult (2. ábra). A fehér és a kártyás szarvak közül a mélyen kormolt szarvak aránya volt a legnagyobb (43,75% és 45,65%), míg a zöld szarvhoz leggyakrabban (56,52%) sekélyen kormolt szarvhegy társult. A szabályosan kormolt szarvhegyek aránya, mindhárom szarvszín esetében, a legalacsonyabb volt.

2. ábra: A kormoltság mértékének megoszlása szarvszínűzésenként, a hímivarban

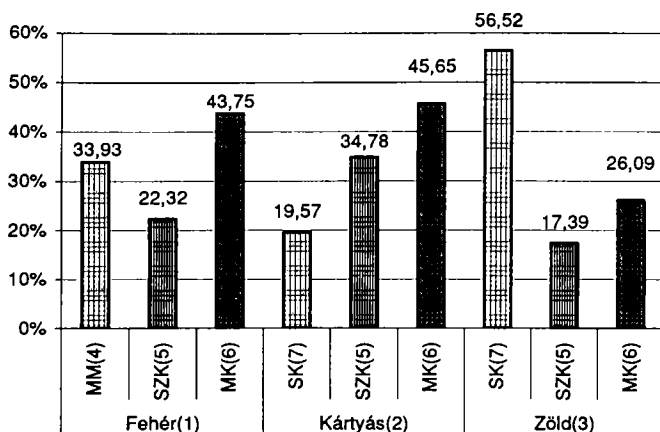


Fig. 2.: Distribution of the black part on the horn tip in the observed bull stock as in Fig. 1.(1–7)

A tinók esetében, mind a fehér, mind a kártyás szarvak esetében, a sekélyen kormolt szarvhegy volt a legjellemzőbb (arányuk: 66,67% és 65,22%). A zöld szarvszínűséghez pedig, fele-fele arányban sekélyen és szabályosan kormolt szarvhegy kapcsolódott (3. ábra).

3. ábra: A kormoltság mértékének megoszlása szarvszínűzésenként, a tinók esetében

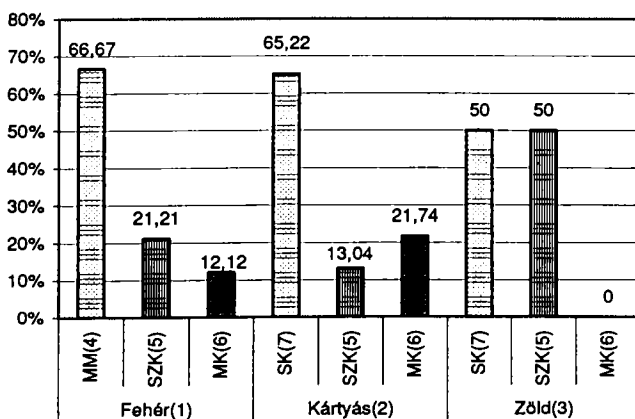


Fig. 3.: Distribution of the black part on the horn tip in the observed steer stock as in Fig. 1.(1–7)

A függetlenségvizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a szarvszínűség és a szarv kormoltságának mértéke két, egymástól független tulajdonság ($P > 0,01$). (Kritikus χ^2 -érték: 13,277; a minta alapján számított χ^2 -érték: 6,264).

(A bikák és a tinók esetében, az alacsony kategóriánkénti elemszám miatt, az elemzés elvégzése nem volt lehetséges).

A szarvszíneződések korcsoportonkénti megoszlása

A fiatalabb korcsoportokban (3–5. éves egyedek) a fehér szarv nagymértékű túlsúlya figyelhető meg (82,05%). A 6–10. éves tehenek között szintén a fehér szarvú egyedek aránya a legnagyobb (60,59%), ugyanakkor a kártyás és a zöld szarvú egyedek is nagyobb gyakorisággal fordulnak elő (4. ábra). Az idősebb tehenek (11–15. évesek) között leggyakrabban kártyás szarvú egyedeket találunk, és a zöld szarv aránya — mint a másik két csoportban is — itt is a legalacsonyabb (de a három csoport közül itt éri el a legmagasabb értéket).

4. ábra: A szarvszíneződések korcsoportonkénti megoszlása a nőivarú állományban

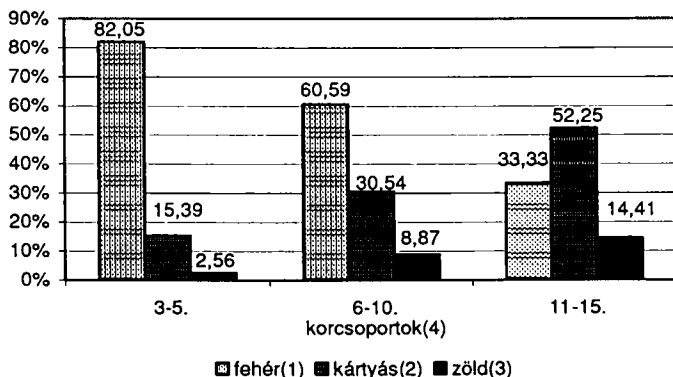


Fig. 4.: Distribution of horn colour varieties in the different age groups (females)
white(1), 'cardy'(2), green(3) age groups(4)

A χ^2 -próba eredményei megerősítették, hogy a három vizsgált csoportban (3–5. éves egyedek, 6–10. évesek és a 11–15. éves tehenek) a szarvszíneződések megoszlása statisztikailag is igazolható módon ($P < 0,01$), különböző volt.

Tendenciáját tekintve tehát megállapítható, hogy az idősebb egyedek között több volt a kártyás és a zöld szarvú, míg a fiatalabb korcsoportokban a fehér szarv túlsúlya volt jellemző.

A bikák esetében a hiányos csoportonkénti elemszám miatt a χ^2 -próba elvégzésére nem volt lehetőség, de az adatokból (4. táblázat) így is látszik, hogy az idősebb bikák (1997–1998-as születésűek) között egyáltalán nem találunk zöld szarvú egyedeket, és a kártyás szarvú bikák aránya is alacsonyabb. Ennek hátterében az állhat, hogy korábban szinte kizárólag fehér szarvú bikákat választottak ki továbbtenyésztésre. A tenyésztésért felelős szakemberek azonban felismerték annak fontosságát, hogy a bikák szarvszíneződéseit változatosabbá kell tenni. Ennek eredményei már megfigyelhetők, az 1999–2005 között születettek minden korcsoportjában van legalább egy zöld szarvú tenyészbika és a kártyás szarvú bikák aránya is növekedett.

4. táblázat

Szarvszíneződések korcsoportonkénti megoszlása a bikaállományban

Szarvszín(2)	Születési év(1)								
	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
Fehér(3)	7	10	17	9	16	17	7	20	13
Kártyás(4)	2	5	2	10	7	8	3	4	2
Zöld(5)	0	0	1	6	4	2	1	2	6

Table 4: Distribution of horn colour varieties in the different age groups (males)
year of birth(1), horn colour(2), white(3), 'cardy'(4), green(5)

Szarvszíneződések megoszlása a különböző vonalakhoz tartozó bikák és utódaik esetében

A magyar szürke marha tenyésztésében elsősorban genealógiai vonalakkal dolgoznak, melyek első rendszerezése, 1957-ben, Anker Alfonz nevéhez fűződik (Bodó és mtsai, 2002). Jelenleg 9 genealógiai vonalba (A, B, C, K, M, T, V, S, L) sorolják a tenyészbikákat, melyek a bikák nevének kezdőbetűje alapján különböztethetők meg, (például a B vonal alapítója a Buckó nevű bika volt, az M vonalé Maros, a V vonalé pedig Vándor). Az S és L vonalak a Szerbiából behozott állományból származnak, ezeknek azonban még nincsenek tenyészbika utódaik.

A homogenitásvizsgálat eredményei megerősítették feltevésünket, miszerint a vizsgált bikavonalak szarvszíneződéseiket (5. táblázat) tekintve nem különböznek egymástól ($P > 0,01$). Eredményeink alátámasztják Bodó és mtsai (2002), valamint Molnárné és mtsai (2006) mikroszatellit vizsgálatokon alapuló megállapításait, miszerint a magyar szürke marha genealógiai vonalainak nincsenek jellemző tulajdonságaik és nincs közöttük jelentős különbség.

5. táblázat

Különböző vonalú bikák szarvszíneződéseinek megoszlása

Bikavonalak(2)	Szarvszíneződések(1)					
	fehér(3)		kártyás(4)		zöld(5)	
	n	%	n	%	n	%
B	13	59,09	4	18,18	5	22,73
C	25	73,53	4	11,76	5	14,71
M	18	60,00	7	23,33	5	16,67
T	16	69,56	6	26,09	1	4,35
V	19	76,00	3	12,00	3	12,00

Table 5. : Distribution of horn colour varieties in the different bull lines
horn colour varieties(1), bull lines(2), white(3), 'cardy'(4), green(5)

Az általunk vizsgált ivadékok 6 vonalba (B, C, M, T, V, K) sorolható tenyészbikáktól származtak. K vonalú bikától azonban mindössze két egyed származott, ezért ezeket kihagytuk az összehasonlításból.

Mind az öt vonal esetében megállapítható, hogy az ivadékok több mint fele fehér szarvszínű volt. A kártyás szarvszín az utódok közel 30%-ára volt jellemző, míg a zöld szarvú egyedek aránya 5,45% és 13,83% között változott (6. táblázat).

Szarvszíneződések megoszlása a különböző vonalú tenyészbikák utódai esetében

Bikavonalak(2)	Ivadékok létszáma, n(3)	Szarvszíneződések(1)					
		Fehér(4)		Kártyás(5)		Zöld(6)	
		n	%	n	%	n	%
B	95 62 33	55	57,90	28	29,47	12	12,63
C	135 93 42	72	53,34	45	33,33	18	13,33
M	78 43 35	46	58,97	24	30,77	8	10,26
T	110 75 35	74	67,28	30	27,27	6	5,45
V	94 61 33	51	54,26	30	31,91	13	13,83

Table 6.: Distribution of horn colour varieties in the offsprings of different bull lines
horn colour varieties(1), bull lines(2), number of offspring(3), white(4), 'cardy'(5), green(6)

A legtöbb fehér szarvú utód (67,28%) T vonalbeli bikától származott, és ebben a csoportban volt a legalacsonyabb (5,45%) a zöld szarvú egyedek előfordulása. A többi vonalhoz viszonyítva, a C vonalú bikák utódai között találtuk a legkevesebb fehér szarvút (53,34%). Zöld szarvú ivadékokat, legnagyobb gyakorisággal (13,83%), a V apaságú egyedek között találtunk.

A homogenitás vizsgálat eredményei ($P > 0,01$) alapján megállapítottuk, hogy a különböző vonalakba tartozó tenyészbikák ivadécai esetében a szarvszín megoszlása nem különbözött egymástól.

Szarvszíneződések megoszlása a különböző családokban

A vizsgált 340 (ismert származású) nőivarú egyed, 110 tehén családba volt sorolható. Ezek közül csak a legalább 5 egyedet felmutató családok adatai láthatók a 7. táblázatban.

Az alacsony csoportonkénti elemszám miatt messzemenő következtetéseket nem lehet levonni, mégis az állomány szarvszín-változatainak megoszlására vonatkozóan szolgálhat hasznos információkkal a 7. táblázat.

11 család esetében mindhárom szarvszín megtalálható, míg a másik 10 család tagjai között két szarvszín volt megfigyelhető. Négy (Csipkés, Gombos, Mancsi, Gyöngyös) kivételével valamennyi család esetében a fehér szarvú egyedek nagyobb aránya figyelhető meg. Ebben a négy családban a kártyás szarvú egyedek túlsúlya volt jellemző. A Cábár, Rendes és Sodró nevű családokban pedig, azonos számú fehér és kártyás szarvú tehén található.

A szarvszín öröklődésének vizsgálata

A magyar szürke szarvasmarhára jellemző szarvszín öröklésmenetének meghatározásához, összesen 216 (ismert szarvszínű szülőktől származó) egyed adatai álltak rendelkezésünkre. A 8. táblázat a különböző szarvszínű szülőktől származó utódok szarvszínének megoszlását mutatja.

7. táblázat

Szarvszíneződések megoszlása a különböző családokban

Család(1)	n	Szarvszíneződések(3)		
		Fehér(4)	Kártyás(5)	Zöld(6)
BAZSA	9	8	1	0
BIMBÓ	7	5	1	1
BOJTOS	7	4	3	0
BOKROS	6	4	2	0
BŐZSI	5	3	0	1
CÁBÁR	6	3	3	0
CSIPKÉS	11	3	5	1
DARU	7	6	1	0
DÓRA	8	4	3	1
ÉRMES	8	7	1	0
GOMBOS	9	2	6	1
GYILKOS	10	5	3	2
GYÖNGYÖS	7	2	3	2
HANGOS	6	3	1	1
HÉJA	6	4	1	1
MANCI	7	2	5	0
PAJKOS	5	2	1	2
RANGOS	5	2	2	1
RENDES	10	5	5	0
ROJTOS	12	8	3	1
RÓZSA	6	5	1	0
SODRÓ	8	4	4	0

Table 7.: Distribution of horn colour varieties in the different cow families
cow family(1), number(2), horn colour varieties(3), white(4), 'cardy'(5), green(6)

8. táblázat

A szarvszín öröklődésének vizsgálata

Szülők szarvszíne(1)		Ivadék szarvszíne(4)	Vizsgált egyedszám(5)	Feltételezett öröklésmenet(6)
anyja(2)	apja(3)			
Fehér(7)	Fehér(7)	Fehér(7)	75	Intermediér
Fehér(7)	Fehér(7)	Kártyás(8)	18	Intermediér
Fehér(7)	Fehér(7)	Zöld(9)	4	Intermediér
Fehér(7)	Kártyás(8)	Fehér(7)	36	Intermediér
Fehér(7)	Kártyás(8)	Kártyás(8)	18	Intermediér
Fehér(7)	Kártyás(8)	Zöld(9)	10	?
Fehér(7)	Zöld(9)	Fehér(7)	15	Domináns-recesszív
Fehér(7)	Zöld(9)	Kártyás(8)	6	Intermediér
Fehér(7)	Zöld(9)	Zöld(9)	4	Domináns-recesszív
Kártyás(8)	Kártyás(8)	Fehér(7)	5	Intermediér
Kártyás(8)	Kártyás(8)	Kártyás(8)	5	Intermediér
Kártyás(8)	Kártyás(8)	Zöld(9)	2	Intermediér
Kártyás(8)	Zöld(9)	Fehér(7)	7	?
Kártyás(8)	Zöld(9)	Kártyás(8)	7	Intermediér
Kártyás(8)	Zöld(9)	Zöld(9)	3	Intermediér
Zöld(9)	Zöld(9)	Kártyás(8)	1	?

Table 8: Analysis of the inheritance of horn colours
horn colour of parents(1), dam(2), sire(3), horn colour of offspring(4), number of animals(5), mode of inheritance(6), white(7), 'cardy'(8), green(9)

A vizsgált adatok, a legtöbb esetben az intermedier öröklésmentet (mozaikhatást) igazolják. E szerint a fehér és a zöld szarvú egyedek homozigóták, míg a kártyás szarvú egyedek heterozigóták a fehér és a zöld allélra nézve (fehér: FF, kártyás: FZ, zöld: ZZ).

Intermedier öröklésmentet feltételezve, az allélgyakorisági értékek a következőképpen alakultak: a F (fehér) alléli gyakorisága 76,6%, míg a Z (zöld) alléli gyakorisága 23,4%.

A vizsgált populáció genetikai egyensúlyban van ($P > 0,01$), vagyis nem mutatható ki a fehér szarvszínre végzett korábbi szelekció hatása (9. táblázat).

9. táblázat

Szarvszíneződések megoszlása az utódállományban

Szarvszín(1)	n	Százalékos arány(3)	Allélgyakoriság alapján számított genotípus-gyakoriság(4)
Fehér(5)	138	63,89	58,68
Kártyás(6)	55	25,46	35,85
Zöld(7)	23	10,65	5,47
Összesen(8)	216	100,00	100,00

Table 9.: Distribution of horn colours in the offsprings

horn colour(1), number of animals(2), percentage(3), genotype frequencies calculated on the basis of allele frequencies(4), white(5), 'cardy'(6), green(7)

Az intermedier öröklésmentet nem igazoló esetek előfordulása, a módszer szubjektivitásából adódó hibával, csak részben magyarázható. Például a zöld szarvú apa és a zöld szarvú anya párosításából származó kártyás szarvú utód egy tenyészbika, melyről — a szarv nem megfelelő mértékű letisztultsága miatt — nem állapítható meg teljes bizonyossággal, hogy a kártyás szarvszín melyik változatról van szó (több vagy kevesebb fehér színt tartalmazó változat, utóbbi közelebb áll a zöld szarvszínhez). Ugyanakkor a fehér szarvú tehéntől és zöld szarvú bikától származó fehér és zöld szarvú utódok megjelenése (3:1 arányban) domináns-recesszív öröklésmentre utal.

Véleményünk szerint a magyar szürke szarvasmarha szarvszíneződéseinek öröklődése nagy valószínűséggel intermedier módon történik, de feltevésünk pontos igazolása érdekében nagyobb elemszámmal végzett további vizsgálatok szükségesek. Ezt a munkát segítheti a több generáción keresztül végzett pontos szarvszín-bírálat vagy beltenyésztett egyedekkel végzett célpárosítások végzése is.

KÖVETKEZTETÉSEK

A Hortobágyi Kht. magyar szürkemarha állományában felmértük a fajtára jellemző szarvszín-változatokat és megállapítottuk, hogy a fehér szarv előfordulása a leggyakoribb (60%). A zöld szarvú egyedek aránya kevesebb, mint 10%, a kártyás szarvszín pedig az állomány közel harmadára volt jellemző. A három fő szarvszín (fehér, kártyás, zöld) megoszlását tekintve nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget ($P > 0,05$) a vizsgált nőivarú és hímivarú, illetve a nőivarú és az ivartala-

nított állományok között. Ugyanakkor a bika és tinóállomány szarvszíneződésének megoszlása nem tekinthető azonosnak ($P < 0,05$).

Megállapítottuk, hogy a fehér szín aránya alapján négy további színváltozat különíthető el a kártyás szarvszínen belül, ezek megoszlása pedig nem különbözik a tinók és a tehenek között. A szarvhegy kormoltságának vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy mindhárom szarvszín esetében a szabályosnál sekélyebben kormolt szarvhegyek előfordulása volt a leggyakoribb és a szabályosan kormoltaké a legritkább. Az adatok statisztikai elemzése alátámasztotta feltevésünket, miszerint a szarv színe és a szarvhegy kormoltsága között nincs kimutatható összefüggés. A genealógiai vonalak szarvszíneződéseinek vizsgálata megerősítette korábbi vizsgálatok megállapításait, miszerint ezek között sincs jelentős különbség.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők tisztelettel megköszönik *Borics Imrének* és a *Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Közhasznú Társaság* munkatársainak a vizsgálatok elvégzéséhez nyújtott segítségüket és hasznos szakmai tanácsaikat.

IRODALOM

- Bodó, I. (1987): Magyar szürke szarvasmarha. In: Magyar szürke szarvasmarha és a házibivaly. Szerk.: Dunka, B., Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága, 6–7.
- Bodó, I. – Gera, I. – Koppány, G. (2002): A magyar szürke szarvasmarha. Bp., Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, 48. 83–84.
- Bodó, I. – Reményi, K.A. (1986): Adatok a magyar szürke szarvasmarha fej- és szarvalakulásának megítéléséhez. Őshonos és honosult háziállatfajtáink genetikai sajátosságai. Kutatási jelentés. Kaposvár, 30–46.
- Ernst, J. – Takács, I. – Eszes, F. – Gera, I. (1991): Horn Conformation – Szarvalakulások. Kétnyelvű kiadás (Szövegét írta Szöllősi, G., angol szöveg: Reményi, K.A. – Kovács, Gy.) Felelős kiadó: Bodó Imre és az Állatorvostudományi Egyetem Állattenyésztéstani Tanszéke
- Horn, P. (1995): Állattenyésztés 1. Szarvasmarha, juh, ló. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 94–95.
- Meissner, K. (1929): A magyar fajta szarvasmarha standardja. Köztelek, 39. 10.
- Molnárné, Gyurmán A. – Takács, E. – Gera I. – Bodó, I. (2006): A magyar szürke szarvasmarha apai vonalainak összehasonlítása. In: Génmegőrzés. „Hagyományos háziállatfajták genetikai és gazdasági értékeinek tudományos feltárása”, Szerk.: Mihók, S., DE ATC, 31–36.
- Samraus, H.H. (1989): Atlas van huisdierrassen. Uitgeverij Terra, Zutphen
- SPSS Inc. (1999). SPSS Base 11.0 for Windows User's Guide. SPSS Inc., Chicago IL.

Érkezett: 2008. március
 Szerzők címe: Debreceni Egyetem, AMTC, Állattenyésztéstudományi Intézet
 Authors' address: University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences and Engineering
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
 radacsia@agr.unideb.hu

SZARV- ÉS SZŐRSZÍNVÁLTOZATOK A MAGYAR SZÜRKE SZARVASMARHA FAJTÁBAN

HORN AND COAT COLOUR VARIETIES OF THE HUNGARIAN GREY CATTLE

PhD. ÉRTEKEZÉS/THESIS

RADÁCSI, Andrea

Témavezető/consulant:

Dr. BODÓ Imre, DSc.
Dr. BÉRI Béla, CSc.

Az értekezés bírálói/examiners of the thesis:

Dr. SZABÓ Ferenc, DSc.
Dr. TŐZSÉR János, DSc.

Új tudományos eredmények:

- A fajtában 3 fő szarvszín (fehér: 59,85%, zöld: 9,25%, a két szín keverékéből álló kártyás: 30,90%), a kártyás szarvszínen belül négy színváltozat különíthető el (fehér, alig kártyás; kártyás sok fehérrel; kártyás kevés fehérrel és a zöld, alig kártyás). A statisztikai elemzések nem igazolták az ivar szarvszínre befolyásoló hatását.
- A szarv színe és kormoltságának mértéke két, egymástól független tulajdonságnak tekinthető.
- A magyar szürke borjak pirók szőrszíne világosabb, kevésbé vöröses és sárgásabb árnyalatú (vagyis magasabb L^* , alacsonyabb a^* és b^* értékekkel jellemezhető), mint a limuzin borjak vörös szőre.
- A kialakított négy színosztály (darus, szürke, ezüstsürke, világos ezüstsürke) elkülönítésében mind a 3 mérési területen (nyak-lapocka, oldal, comb-far) mért színértékek mérőadónak bizonyultak. A világossági (L^*) értékek voltak a leg-erősebben diszkrimináló tényezők.
- Nincs statisztikailag is igazolható kapcsolat az állatok születéskori és kifejtéskori szőrszíne, valamint a szarv színe és a szőrszín között.
- A magyar szürke marhában a melanocortin-1 receptor (MC1R) gén vad-típusú alléljének (E^+) fixálódását tapasztaltam. A szőrszín kialakításában fontos szerepet játszó gén polimorfizmusai alapján a magyar szürke marha nagy biztonsággal elkülöníthető a holstein-fríz fajtától.

New scientific results:

- Three main horn colours (white: 59.85%, green: 9.25%, 'cardy' which is a mixture of the two colours: 30.90%) and four colour varieties within the 'cardy' category were distinguished (white with some green; 'cardy' with a large amount of white; 'cardy' with some white and green with some white). Statistical analyses did not support the effect of sex on horn colours.
- The two traits: horn colour and the extent of black colour on horn tip are without reference to each other.
- Coat colour of Hungarian Grey calves is lighter, less reddish and more yellowish (indicated by higher L^* , lower a^* and higher b^* values) than that of Limousine calves.
- Results of statistical analyses confirmed that colour variables measured on all three measurement areas (neck-shoulder, side, thigh-croup) are important for separating coat colour varieties. L^* values (lightness) proved to be the strongest discriminant factors.
- No significant associations were found between the coat colour of calves and adult animals, and between the colour of the horn and the extent of black colour on horn tip.
- Fixation of the wild-type allele (E^+) of the MC1R (melanocortin-1 receptor) gene was found in the Hungarian Grey cattle. Results have shown that the Holstein and the Hungarian Grey cattle breeds can be distinguished with high confidence based on the polymorphisms of MC1R gene.

Az értekezés megtekinthető/the thesis deposited:

Debreceni Egyetem, Agrár és Műszaki Tudományok Centrumának Könyvtára/in the Library of the University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences and Engineering H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Szerző címe/authors address:

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet
University of Debrecen, Faculty of Agronomy, Institute of Animal Science
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138. • E-mail: radacsia@agr.unideb.hu

A HÚSMARHATARTÁS ÖKONÓMIAI MODELLEZÉSE

2. Közlemény: A VÁLASZTÁSI SÚLY HATÁSA A JÖVEDELMEZŐSÉGRE, ÉS A FONTOSABB ÉRTÉKMÉRŐK ÖKONÓMIAI SÚLYÁRA

KELLER KRISZTIÁN – ZSUPPÁN ZSUZSA – FÖRDŐS ATTILA – SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők ökonómiai modellszámításokkal vizsgálták a húsmarhatartás jövedelmezőségi viszonyait. Értékeltek a 205. napos választási súly hatását a jövedelmezőségre, illetve a fontosabb értékmérő tulajdonságok gazdasági súlyára. A vizsgálatokat 200, 215, 230, 245, illetve 260 kg-os, 205. napos élő-súlyú választott borjak esetében végezték el, és azok a következő tulajdonságokra terjedtek ki: ellés lefolyása, borjúvesztesség, borjak születési, 120., illetve 205. napos súlya, tehenek kifejlétkori súlya, tehénelhullás, úszók termékenyülési aránya, tehenek termékenyülési aránya, tehenek hasznos élet-tartama. Az értékelésre az ECOWEIGHT programcsomagot használták.

A vizsgálat eredménye szerint, támogatás nélkül, a súlykategóriától függetlenül, valamennyi választott borjú esetében veszteségesnek bizonyult az ágazat. A támogatásokat kihasználva viszont, 75–82 ezer Ft jövedelem érhető el évenként és tehenenként. Gazdasági szempontból, valamennyi választási súlykategóriában, a tehenek termékenyülési aránya, a legfontosabb reprodukciós tulajdonság. Ezt követi sorrendben és nagyságrendileg, a tehenek hasznos élettartama, a borjak 120. napos súlya, borjak születési súlya, az elléskori borjúvesztesség, a 205. napos súly, majd az ellés lefolyása. A 205. napos választási súly relatív ökonómiai súlyát egynek tekintve, a vizsgált tulajdonságok relatív gazdasági súlya sorrendben 4,8–7,7; 1,1–1,9; 1,1–1,8; 1,1–1,8; 1,1–1,7; 1; 0,5–0,8.

SUMMARY

Keller, K. – Zsuppán, Zs. Ms. – Fördös, A. – Szabó, F.: ECONOMIC MODELLING OF BEEF-CATTLE FARMING 2nd PAPER: THE EFFECT OF WEANING WEIGHT ON PROFITABILITY, MARGINAL AND RELATIVE ECONOMIC WEIGHT OF SOME TRAITS

Profitability of beef cattle farming was examined by economic modellings. The effect of weaning weight adjusted to 205th days of age on the profitability of beef cattle farming, on the marginal and relative economic weight of some performance traits were examined. The examinations were carried out on calves of 200, 215, 230, 245, 260 kg on 205th day as weaning weight. The examined traits were: ease and difficulty of calving, losses of calves, birth weight of calves, weight of calves at 120th days of age, weight of calves at 205th days of age, mature weight of cows, losses of cows, conception rate of heifers and cows, and longevity of cows. ECOWEIGHT program was used for modelling.

All calculation were carried out show that beef cattle farming without subsidies can not be profitable even in higher weight category of weaned calves. Taking advantages of subsidies income of 73-82.000 HUF/year/cow can be reached. On the bases of its effect on the profitability the conception rate of cows seemed to be the most important trait in each weaning weight category. This reproduction trait is followed by longevity of cows, weight of calves at 120th days of age, birth weight of calves losses of calves at calving, weight of calves at 205th days of age, ease and difficulty of calving. The relative economic weight of the mentioned traits are: 4,8–7,7; 1,1–1,9; 1,1–1,8; 1,1–1,8; 1,1–1,7; 1; 0,5–0,8, respectively.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A húsmarhatartás eredményességét alapvetően a reprodukciós, a produkciós és a produktum tulajdonságok határozzák meg (Keller és mtsai 2008). Ezen tényezők közül fontos a borjak választási súlya, mert egyrészt a húshasznú választott borjú az ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. Másrészt a borjú választási súlya a tehén borjúnevelő képességét, azaz teljesítményét mutatja, így fontos értékmérő tulajdonság, és tenyésztéértébecslési, valamint szelekciós kritérium. A borjak választási súlyára az anya tejtermelése, illetve a legelő hozama van a legnagyobb hatással. Minél nagyobb a választási súly, annál több árbevétel származik a borjak értékesítéséből. Ezen nézőpontok alapján kiemelten fontos a választási súly eredményességre gyakorolt hatásának vizsgálata, azaz a választási súly ökonómiai értékelése.

Howard és mtsai (1957) vizsgálták a választási súly, a napi súlygyarapodás és a hizlalási idő relatív ökonómiai súlyát, mindezt a nettó jövedelem arányában fejezték ki. A választási súlyt kétszer olyan fontosnak találták, mint a hizlalási időt. A napi súlygyarapodás relatív ökonómiai értékét találták a legalacsonyabbnak.

Steffler (1998) szerint a jövőbe mutató tenyészcél azoknak a tulajdonságoknak a javítására koncentrál, amelyek nem elsősorban a hozamok növelését, hanem a termelési költségek csökkentését eredményezik. Az így megfogalmazott tenyészcélban az egyes értékmérő tulajdonságok ökonómiai súlyuknak megfelelően szerepelnek.

Kovács és mtsai (1993), Szabó és mtsai (2006, 2007a,b,c) húshasznú állományokban vizsgálták a választási súly alakulását. Vizsgálataikban a 205 napos választási súly fajtától, ivartól és tartási körülményektől függően 200 és 250 kg között alakult.

Erra utal Krupa és mtsai (2005) vizsgálata, akik a szlovák tarka marha értékmérő tulajdonságait vizsgálták ökonómiai szempontból, különböző marketing stratégiák között. A választási súly és a tehének termékenyülési arányának fontosságára az 1:0,5 viszonyt találták, ami a reprodukciós tulajdonságokkal szemben kiemeli a választott borjú gazdasági jelentőségét.

Wolfová és mtsai (2005) a húsmarhatartás jövedelmezőségére irányuló vizsgálataik során is azt hangsúlyozzák, hogy a borjak választási súlya ökonómiaiilag kétszer olyan fontos, mint a születési súly, azonban vizsgálataikban a választási súly kevésbé bizonyult fontosnak, mint a tehének termékenyülési aránya.

Az 1. táblázat az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, jelenleg MGSZH, illetve a Tenyésztő Egyesületek által közölt 205. napos választási súlyokat tartalmazza. Ezen eredmények szerint a fajták közötti különbség több esetben jelentős.

További irodalmi adatok, Bene és mtsai (2006), Szabó és mtsai (2007ab), Gáspárdy és mtsai (1998), Zándoki és mtsai (2003) azt mutatják, hogy a választási súly, még fajtán belül is, az állattartás körülményeitől függően nagymértékben változik.

Az előbbieken alapján jelen munkánk célja az volt, hogy különböző, 205. napos választási súlyú borjú esetében modellezzük az ágazat jövedelem viszonyait, támogatással és anélkül. Továbbá célunk, annak vizsgálata, hogy a választási súly változásának függvényében miként alakul az egyes teljesítménymutatók marginális és relatív ökonómiai súlya.

1. táblázat

205. napos választási súlyok (kg)

Fajta (1)	OMMI (4) 1998–2005.	Tenyésztő Egyesületek(5) 2004.
Magyar tarka (2)	232	243
Hereford	205	207
Angus	220	215
Galloway	190	190
Charolais	220	213
Limousin	215	206
Fehér-kék belga (3)	240	257
Blonde d'Aquitaine	250	237

Table 1.: 205th days weaning weights

Breed (1), Hungarian Fleckvieh (2), Belgian Blue (3), National Institute of Agricultural Qualification (4), Breeding Associations (5)

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

A fontosabb értékmérő tulajdonságok (ellés lefolyása, borjúvesztesség, kifejtettkori súly, születési súly, súlygyarapodás, tehén elhullás, termékenyülési arány, hasznos élettartam) ökonómiai súlyának becsléséhez modellszámítást végeztünk. A vizsgálatban öt különböző, 200, 215, 230, 245, 260 kg, 205. napos életkorra korrigált választási súlyt, illetve 600 kg-os kifejtettkori tehén élősúlyt feltételeztünk. Az állatok tartása nyári időszakban legelőn, téli időszakban telelő karámokban, illetve félig nyitott épületekben történt. A pároztatási időszak május 25-től július 26-ig tartott, három ivarzási cikluson keresztül, természetes fedeztetéssel. Az elletés ennek megfelelően március–május, a borjak választása október–november között történt. Az összes bikaborjú, illetve az állomány pótlásához nem szükséges üszőborjú, ősszel, a választás után, értékesítésre került. Mindegyik állomány esetében 12 év hasznos élettartamot feltételeztünk.

Nyári időszakban az állatok kizárólag legelőfüvet fogyasztottak, illetve kiegészítésként mikroelemeket tartalmazó nyalósót kaptak. A téli időszak takarmánya lucerna-, illetve réti széna, silókukorica szilázs, továbbá abrak (törtszem) volt. A legelő állattartó képességére 0,71 állategység/ha-t feltételeztünk, ami arra az esetre vonatkozik, amikor a téli szénaszükségletet is a legelő termeli meg. A költségek az állatok takarmányozásából, elhelyezéséből, állatorvosi kezeléséből, valamint más költségekből állnak össze. A takarmányozás költségeit az állatok napi nettó energia-, és fehérje-szükséglete alapján kalkulált adagokból, a takarmány ára alapján számítottuk ki. Az állatorvosi költségeket a Magyar Állatorvosi Kamara 2006-os évre vonatkozó ajánlásai alapján kalkuláltuk. A legelő takarmányozási költségeit csak a közvetlen éves hektáronkénti költségek alapján becsültük (tisztító kaszálás, műtrágyázás, gépek, karámok javítási költségei stb.). Az épületek értékcsökkenését a tehenenkénti fix költségben szerepeltettük. Az egyéb költségeket állatonként fejeztük ki. Ezek magukba foglalják az elhullott állatok eltávolításának, valamint az üszők és tehenek termékenyítésének költségeit. Az állandó költségeket a fennmaradó további költségek jelentik: bér-, energia-, biztosítási,

kamatfizetési költségek stb. Ezen költségek főként a gazdaság méretétől és a tartás-technológiától függnék.

Egy bikára 35 tehenet számoltunk, a tenyészbikák kifejlett kori súlyát 1000 kg-nak tekintettük. A modellszámításokban az üszőborjak születési súlya 37 kg, a bikaborjaké 40 kg volt.

Az árbevétel esetünkben a választott borjak, a selejtezett idősebb állatok, illetve a trágya eladásából, valamint a különböző (2006-os évre vonatkozó) támogatásokból származik. A választási üsző, illetve bikaborjak élősúly kilogrammonkénti árát 650 illetve 700 Ft-nak feltételeztük, a 2006-os évre vonatkozó kérdőívek alapján.

Az ökonómiai súlyok becslésére, a *Wolf és mtsai* (2005) által kidolgozott ECOWEIGHT programcsomagot alkalmazunk, ami alkalmas a gazdaságilag fontos értékmérő tulajdonságok ökonómiai súlyának kiszámítására szarvasmarha állományokban. A jelenlegi 2-es verzió, a húsmarhák esetében használt többféle leegeltetési rendszert, valamint a tejtermelési rendszert, húshasznú bikákkal történő terminális keresztezéssel kombinálva, egyaránt kezelni képes, az EWBC és az EWDC programokkal. Húsmarhákra és tejhasznú állatokra is kiszámíthatók az értékmérő tulajdonságok ökonómiai súlyai, de a fajtatisztán tenyésztett, kombinatív keresztezést nem alkalmazó tejhasznú termelési rendszerek mind termelési korlát nélkül, mind tejkvóta figyelembevételével, szintén modellezhetők a programmal.

A genetikai hatás beépítése lehetővé teszi, hogy az egyes típusok direkt és anyai összetevőire vonatkozó ökonómiai értékeit is kiszámíthassuk, akár csak a különböző szelekciós eljárásokra vonatkozó értékeket. Ezeket a súlyokat használhatjuk a tenyészállatok értékeléséhez létrehozott index-számok kialakításához (mindenek előtt húshasznú bikák, és bikanevelő anyák esetében).

A program alkalmas bizonyos gazdasági elemzésekre is különböző termelési rendszerekben. A termelés, a menedzsment, a gazdasági körülmények hatásai egy adott termelési rendszer gazdasági hatékonyságára a program segítségével (*Wolf és mtsai*, 2005) tanulmányozhatók.

A program futtatása során kalkuláltuk a bevételeket, a költségeket, valamint a fedezeti összeget, melyek segítségével marginális ökonómiai súlyokat határoztunk meg.

Ezekből relatív ökonómiai súlyokat számoltunk, melyek az egyes értékmérő tulajdonságok egymáshoz viszonyított rangsorát fejezik ki. Kiszámításukhoz, *Krupa és mtsai* (2005) alapján, a 205. napos súlyt vettük alapul, és minden értékmérő tulajdonságot ehhez viszonyítottunk. A szükséges genetikai szórás értékek *Reinsch és mtsai* (1993), *Böbner és mtsai* (1994), *Miesenberger és mtsai* (1997) és *Pribyl és mtsai* (2003) publikációiból származnak.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A 2. táblázat a bevételek, a költségek és a fedezeti összeg alakulását mutatja. Az adatok szerint mind az egy tehénre, mind pedig az egy hektárra jutó árbevétel, a választott borjak testsúlyának növekedésével növekvő tendenciát mutat. Míg 200 kg-os választási élősúlyt feltételezve 91 251 Ft árbevétel könyvelhető el tehenenként, addig 260 kg-os választási súly esetén már 100 123 Ft árbevétellel számolhatunk.

A küllemi bírálati eredmények közül a használati értéket, ami a vizsgált években 69,6-ról 65,5-re kismértékben csökkent, érdemben csak az apa és az évjárat hatása ($P < 0,05$, $P < 0,001$) módosította. A hosszúsági méretek alakulására csak az ellés száma nem volt hatással. A szélességi méretek és az izmoltság esetében – az anyatehén korának kivételével – minden más hatást igazolni ($P < 0,05$) tudtak.

A húsmarha STV eredményeinek értékelésekor problémaként jelentkezik – az eltérő ellési szezonok miatt – a különböző időpontokban választott bikaborjak teljesítményének összehasonlíthatósága. A választás előtti körülmények és teljesítmények elemzése az STV teljesítmények értékelése szempontjából a következők miatt fontos:

- negatív környezeti korreláció létezik a választásig számított súlygyarapodás (növekedési erély) és az STV alatti súlygyarapodás között (Tong, 1982: $-0,22$ és $-0,62$; Renand, 1983: $-0,23$ és $-0,54$), tehát létezik a „kompenzációs növekedés” jelensége, vagyis az, hogy az az állat, amely gyenge növekedési eréllyel bírt az STV kezdetéig, a teszt alatt viszonylagosan jobban gyarapszik azon kortársaihoz képest, amelyek a választásig jobb környezeti körülmények között voltak;
- bizonyított továbbá, hogy az STV kezdetekor mért súly és a végsúly között a fenotípusos korrelációk pozitívak: Kindhe és Person, 1969; Fimland, 1973; Lewis és Allen, 1974; Dutertre, 1975; Morris, 1981: $r_f = 0,4-0,9$; Renand, 1983: $r_f = 0,8-0,9$.

Több külföldi kutató is javasolta ultrahangkészülék alkalmazását a húsmarhatartás gyakorlatában, a hizlalás befejezésének optimális időpontja, illetve a vágóérték előrejelzésére (Wilson 1992, Robinson és mtsai, 1993, Herring és mtsai 1994, Wilson és mtsai, 2000). Hazánkban is elindultak ilyen irányú vizsgálatok a húsmarhafajtákra vonatkozóan, amelyeket az alábbiakban összegzünk:

- A charolais fajtában megállapították, hogy az azonos környezetben nevelt bikák (életkor: 545. nap) és üszők (életkor: 540. nap) becsült rostélyos területe nem különbözött egymástól ($86,4 \text{ cm}^2$, ill. $80,2 \text{ cm}^2$) (Tőzsér és mtsai, 2004).
- A charolais fajtában – a nemzetközi eredményeket megerősítve – Tőzsér és mtsai (2005) igazolták, hogy a szarvait ($n=13$) és szarvatlan ($n=23$) tenyészbika-jelöltek vizsgált jellemzői (pl. P8, m. longissimus dorsi területe, herekörméret) azonosak.
- Különböző fajtájú ($n=51$, angus, limousin, magyartarka, charolais és charolais x magyartarka keresztezett) hízó bikák különböző testtájain (P8: far, Rump fat: far, Back fat thickness: rostélyos) mért bőr alatti zsírvastagsági adatok között hazánkban elsőként Török és mtsai (2007) számítottak összefüggéseket, pl. a P8 és a Rump fat eredmények közötti kapcsolatot: $r = 0,93$, $P < 0,01$.
- Harangi és mtsai (2007) limousin, charolais, magyartarka x limousin, valamint magyartarka x charolais keresztezett, választás előtt álló borjak ($n=31$, életkor: 165 nap, élősúly: 188 kg) hosszú hátizom területe között szignifikáns eltérést nem tapasztaltak ($42,35 \text{ cm}^2$, $41,22 \text{ cm}^2$, $39,99 \text{ cm}^2$, $38,99 \text{ cm}^2$; $P > 0,10$).
- Kovács és mtsai (2007) red angus anyatehenek (összesen $n=106$) kondíció változását értékelték a bőr alatti zsírvastagság változásának mérésével. Megállapították, hogy a tehenek közepes kondícióban (háti zsír vastagság: $3,49 \pm 0,57 \text{ cm}$) kezdték meg a legeltetési idényt, amely a nyári hónapokban

A 3. táblázat a marginális ökonómiai súlyokat mutatja 600-kg-os tehén esetében, különböző választási súlyokat feltételezve. A marginális ökonómiai súly az adott tulajdonságra vonatkozó gazdasági eredmény (profit) részleges deriváltja. Ez megmutatja a tulajdonság, átlagától meghatározott egységgel való eltérés (rendszerint $\pm 1\%$ vagy $\pm 0,5\%$) milyen mértékben befolyásolja a jövedelmet. Mindezt példával szemléltetve: ha a tehének hasznos élettartamának marginális ökonómiai értéke 11 090 (Ft/év/tehén), ez azt jelenti, hogyha egy évvel növelni tudjuk a tehének hasznos élettartamát, akkor az 11 090 Ft többletjövedelmet eredményez.

Az ellés lefolyásának, az elléskori borjúvesztésnek, illetve a születés és választás közötti borjúvesztésnek az ökonómiai súlya, azaz a jövedelmezőségre gyakorolt hatása, összefüggésben áll a borjak választási súlyával. Megfigyelhető, hogy ezek fontossága a növekvő választási súllyal kissé növekszik. Míg például az elléskori borjúvesztés ökonómiai súlya 200 kg-os választási súly esetén 1116 Ft%/tehén, addig ez az érték 260 kg-os választási súlyt feltételezve 1225 Ft%/tehén. A borjak 205. napos súlyának gazdasági jelentősége a választási súly növekedésével növekvő tendenciát mutat. Míg 200 kg-os választási súly esetében a marginális ökonómiai érték 158 Ft/kg/tehén, addig 260 kg-os választási súly esetében ez az érték 265 Ft/kg/tehén. A tehének kifejtettkori súlyának, a borjak születési súlyának, és a borjak 120. napos súlyának marginális ökonómiai értéke a

3. táblázat

Marginális ökonómiai súlyok 600 kg-os tehén esetében

Borjak választási súlya (kg) (1)	200	215	230	245	260
Ellés lefolyása (Ft/0,01pont/tehén) (2)	268	272	276	280	284
Elléskori borjúvesztés (Ft%/tehén) (3)	1116	1144	1171	1198	1225
Borjúvesztés a választásig (Ft%/tehén) (4)	1082	1105	1128	1150	1173
Tehének kifejtettkori súlya (Ft/kg) (5)	42	42	42	42	42
Borjak születési súlya (Ft/kg) (6)	284	284	284	284	284
Borjak 120 napos súlya (Ft/kg/tehén) (7)	433	433	433	433	433
Borjak 205 napos súlya (Ft/kg/tehén) (8)	158	185	212	238	265
A borjak átlagos napi súlygyarapodása 120 napos korig (Ft/10g/tehén) (9)	52	52	52	52	52
A borjak átlagos napi súlygyarapodása 120 és 205 napos kor között (Ft/10g/tehén) (10)	13	16	18	20	23
Tehén elhullás (Ft%/tehén) (11)	2386	2399	2412	2425	2438
Üszők termékenyülési aránya (Ft%/tehén) (12)	414	416	418	419	421
Tehének termékenyülési aránya (Ft%/tehén) (13)	2543	2576	2609	2641	2674
Tehének hasznos élettartama (Ft/év/tehén) (14)	11090	11153	11212	11272	11332

Table 3.: Marginal economic weights, in case of cow with 600 kg LW

weaning weight (1), calving ease or difficulty, HUF/0,01 score/cow (2), losses of calves at calving, HUF/%/cow (3), losses of calves till weaning (4), mature weight of cows (5), birth weight of calves (6), 120th day weights of calves, HUF/kg/cow (7), 205th day weights of calves (8), average daily gain of calves till 120 days, HUF/kg/cow (9), average daily gain of calves between 120th and 205th days (10), cow losses (11), conception rate of heifers (12), conception rate of cow (13), longevity of cow, HUF/year/cow (14)

választási súlytól független, azaz a választási súly változása nem befolyásolja ezen értékmérők jövedelmezőségre gyakorolt hatását.

A tehenek kifejelettkori súlyának ökonómiai értéke minden választási súlykategóriában 42 Ft/kg, a borjak születési súlyának ökonómiai értéke 284 Ft/kg, a borjak 120. napos súlyának ökonómiai értéke pedig 433 Ft/kg/tehen értéken alakul.

A borjak 120. napos korig történő súlygyarapodásnak gazdasági jelentősége független a választási súlytól.

A 120. és 205. nap közötti súlygyarapodásának, a tehen elhullásának, az üszők és tehenek termékenyülési arányának, illetve a tehenek hasznos élettartamának marginális ökonómiai értékei, a borjak választási súlyának növekedésével, növekvő tendenciát mutatnak. Minél nagyobb a választási súly, annál nagyobb befolyást gyakorolnak az említett teljesítménymutatók az ágazat jövedelmezőségi viszonyaira.

A borjak 120. és 205. napos kor közötti súlygyarapodásának ökonómiai értéke 13 Ft/10g/tehen értékről 23 Ft/10g/tehen értékre emelkedik abban az esetben, ha a választási súly 200 kg-ról 260 kg-ra növekszik.

A 4. táblázat a relatív ökonómiai súlyokat mutatja.

4. táblázat

Relatív ökonómiai súlyok 600 kg-os tehen esetében

Borjak választási súlya (kg) (1)	200	215	230	245	260
Elléskori borjúvesztesség (2)	169,1	148,1	132,3	120,5	110,7
Ellés lefolyása (3)	0,81	0,70	0,62	0,56	0,51
Borjak születési súlya (4)	17,7	15,1	13,2	11,7	10,5
A borjak átlagos napi súlygyarapodása 120. és 205. napos kor között (5)	37,0	38,9	38,2	37,8	39,1
Tehenek hasznos élettartama (6)	188,2	161,7	141,8	127,1	114,7
Üszők termékenyülési aránya (7)	125,5	107,7	94,4	84,3	76,1
Borjak 120. napos súlya (8)	177,0	151,5	132,3	117,8	105,8
Borjak 205. napos súlya (9)	100	100	100	100	100
Tehenek termékenyülési aránya (10)	770,0	666,9	589,4	531,4	483,3

Table 4.: Relative economic weights in case of cow with 600 kg LW

weaning weight of calves (1), losses of calves at calving (2), calving ease or difficulty (3), birth weight of calves (4), average daily gain of calves between 120th and 205th days (5), longevity of cows (6), conception rate of heifers (7), 120th day weights of calves (8), 205th day weights of calves (9), conception rate of cows (10)

A választási súly növekedésével, a 4. táblázatban felsorolt összes értékmérő tulajdonság relatív ökonómiai súlya, a borjak 120. és 205. napos kora közötti súlygyarapodásának kivételével, a 205. napos választási súly relatív ökonómiai súlyához viszonyítva, csökkenő tendenciát mutat. Tehát minél nagyobb a választási súly, annál nagyobb annak gazdasági jelentősége, azaz annál nagyobb hatást gyakorol a jövedelmezőségre. A tehenek termékenyülési aránya, az elléskori borjúvesztesség, a tehenek hasznos élettartama, a borjak 120 napos súlya minden választási súlykategóriában nagyobb gazdasági jelentőségű, mint a 205 napos választási súly. Wolfová és mtsai (2005) vizsgálataihoz hasonlóan, számításaink a

választási súly nagyobb ökonómiai jelentőségű, mint a születési súly. Míg *Wolfováék* a választási súly és a születési súly relatív ökonómiai értékére a 2:1 arányt találtak, addig saját vizsgálatunkban a két értékmérő közötti arány, a választási súly függvényében, az 5–10:1 arányt mutatja. Vizsgálataink igazolják a tehenek termékenyülési arányának mint reprodukciós tulajdonságnak, a gazdasági fontosságát a választási súllyal szemben, ellentétben Krupa és mtsai (2005) megállapításaival, akik a választási súly relatív ökonómiai értékét kétszer olyan fontosnak találták, mint a tehenek termékenyülési arányát. Esetünkben a tehenek termékenyülési arányának, és a borjak választási súlyának gazdasági jelentősége az 5–8:1 arányt mutatja. Számításaink szerint a ellés lefolyásának jelentősége a legcsekélyebb, azaz ez a teljesítménymutató befolyásolja legkevésbé a jövedelmezőséget. Értéke a borjak választási súlyához viszonyítva a 0,5–0,8:100 arányú.

KÖVETKEZTETÉSEK

Modellszámításunk azt mutatja, hogy támogatás nélkül, még nagyobb választási súly esetén is veszteséges a húsmarhatartó ágazat, azonban minden támogatást kihasználva, mintegy 73–82 ezer Ft jövedelemre is szert tehet a gazda évenként és tehenenként.

Eredményeink szerint egyes értékmérők marginális ökonómiai súlya a választási súlytól független, ilyen például a tehenek kifejelettkori súlya, a borjak születési súlya, a borjak 120 napos súlya, illetve a 120 napos korig történő napi súlygyarapodás. Más tulajdonságok ökonómiai súlya viszont csekély mértékben változik a választási súly nagyságának változásával. Ilyen például az ellés lefolyása, a borjúvesztesség, a tehén elhullás, az üszők és tehenek termékenyülési aránya, illetve a hasznos élettartam.

A vizsgálatunkban kapott relatív ökonómiai súlyok alapján megállapítható, hogy gazdasági szempontból a tehenek termékenyülési aránya mint reprodukciós tulajdonság, a legfontosabb minden választási súlykategóriában. A jövedelmezőségre gyakorolt hatásuk alapján, sorrendben, a tehenek termékenyülési arányát a tehenek hasznos élettartama, a borjak 120 napos súlya, az elléskori borjúvesztesség, majd a 205 napos választási súly követi. A borjak születési súlya és az ellés lefolyása a legkisebb ökonómiai jelentőségű.

IRODALOM

- Bene Sz. – Füller I. – Lengyel Z. – Nagy B. – Fördös A. – Szabó F. (2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztértékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 6. 505–519.
- Böbner, C.H., (1994): Schätzung wirtschaftlicher Gewichte für sekundäre Leistungsmerkmale bei Schweizerischen Zweinutzungsrindern unter Anwendung der dynamischen Optimierung. Dissertation, ETH Zürich
- Gáspárdy, A.– Szabára, L.– Sváb, L.– Bodó, I. (1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. évf., No. 6., 503–513. p.
- Howard, B. – Lindholm – H., Stonaker, H. (1957): Economic importance of traits and selection indexes for beef cattle. J. Anim Sci. 1957.16: 998–1006

- Keller, K. – Bene, Sz. – Fördős, A. – Fekete, Zs. Ms. – Szabó, F. (2008): A húsmarhatartás ökonómiai modellezése. 1. Közlemény: A tehének élősúlyának hatása a jövedelmezőségre, és a fontosabb értékmérők ökonómiai súlyára. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 3. 201–211.
- Kovács A. – Szűcs E. – Völgyi Csík J. (1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. Állattenyésztés és takarmányozás, 1993. Vol. 42. No. 2. 117–130.
- Krupa E. – Wolfova M. – Peskovicova D. – Huba J. – Krupova Z. (2005): Economic values of traits for Slovakian Pied cattle under different marketing strategies. Czech J. Anim. Sci., 50, 2005 (10): 483–492
- Miesenberger, J. (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die Österreichische Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien
- Pribyl J. – Misztal I. – Pribylová J. – Seba K. (2003): Multiple-breed, multiple-traits evaluation of beef cattle in the Czech Republic. Czech J. Animal Sci., 48, 2003 (12): 519–532
- Pribyl J. – Pribylová J. – Stádník L. – Safus P. – Stípková M. – Veselá Z. – Wolfová M. (2005): Value of traits in beef cattle breeding. 56 Ann. Meeting EAAP 2005, Uppsala, Sweden
- Reinsch, N. (1993): Berechnung Wirtschaftlicher Gewichtungsfaktoren für sekundäre Leistungsmerkmale beim Fleckvieh. Dissertation, TU München
- Steffler J. (1998): Új utakon a tarkamárha-tenyésztés, Magyar Állattenyésztők lapja, 1998 6. szám 7.
- Szabó F. – Balika S. – Zsuppán Zs. – Nagy B. – Bene Sz. (2007b): Blonde d'Aquitaine borjak választási eredménye. 1. Környezeti hatások. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 4. 289–298.
- Szabó F. – Domokos Z. – Lengyel Z. – Zsuppán Zs. – Bene Sz. (2007a): Charolais borjak választási eredménye. 1. Környezeti hatások. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 3. 213–223.
- Szabó F. – Füller I. – Fördős A. – Keller K. – Nagy B. – Nagy L. – Bene. (2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye, 1. Közlemény: Környezeti hatások. Állattenyésztés és takarmányozás 2006. 55. 4. 333–342.
- Szabó F. – Márton J. – Bene Sz. (2007c): Angus borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások. Állattenyésztés és takarmányozás 2007. 56. 1. 9–19
- Wolf J. – Wolfová M. – Krupa E. (2005): User's Manual for the program package ECOWEIGHT (C programs for calculating economic weights in livestock), Version 2.0.15. Programs for cattle
- Wolfová M. – Wolf J. (2005): Can beef cattle farming be profitable? Angus Forum. CD-ROM; Pruhonice. 10 pp
- Zándoki R. – Balázs F. – Márton I. – Tőzsér J. (2003): Az angus fekete és vörös színváltozatának választási teljesítményei egy tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. évf. 3. sz. 203–213. p.

Érkezett: 2007. november
 Szerzők címe: Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
 Authors' address: University of Pannonia, Georgikon Faculty of Agriculture
 H-8360 Keszthely, Pf. 71.

KITÜNTETÉSEK



Munkássága elismeréseként, a közös kutatási programok szervezéséért és a közös kiadványok elkészítéséért, az évek óta tartó sikeres együttműködés elismeréseként, a Nagyváradi Egyetem „*Honoris Causa*” kitüntető címben részesítette

DR. JÁVOR ANDRÁS
egyetemi tanárt,

a Debreceni Egyetem rektor helyettesét, az Agrár- és Műszaki Tudományok Centrumának professzorát.

A kitüntetés átadására 2008. június 5-én, az egyetem Szenátusának ülésén került sor.



A juhtenyésztés terén elért kutatási és fejlesztési eredményeinek, valamint azok könyvek, kiadványok, tudományos és szakcikk formájában történt közzé tételének elismeréseként, *Gróf József* miniszter, Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Minisztérium,

DR. KUKOVICS SÁNDORT,



az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet tudományos tanácsadóját, kutatási csoportvezetőt, egyetemi magántanárt, „*Újhelyi Imre*” **emlékdíj**-ban részesítette.

A kitüntetés átadására a március 15-i ünnepség keretében került sor 2008. március 13-án.

HOLSTEIN-FRÍZ FAJTÁJÚ TEHENEK VISELKEDÉSE A FEJŐTERMI FEJÉS KÖZBEN

SZENTLÉLEKI ANDREA – ZENGŐ GYÖRGY – SZÉPLAKI KÁLMÁN –
KÉKESI KÁROLY – TŐZSÉR JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elemzések célja volt megállapítani, különbözött-e a tejtermelő tehenek reggeli és esti fejés során értékelt vérmérsékleti pontszáma, valamint elemezni a fejés előtt és alatt bírált temperamentum eredmények közötti összefüggést. Ezen kívül a szerzők értékelték az eltérő tejtermelésű tehenek viselkedésbeli különbségét. A vizsgálatokat 21 elsőborjas (átlagos életkor május hónapban: $2,7 \pm 0,18$ év) és 19 többször ellett (átlagos életkor május hónapban: $4,5 \pm 0,70$ év) holstein-fríz tehénrel végezték a laktáció közepén, négy egymást követő hónapban egy alkalommal (május, június, július, augusztus). A reggeli és az esti fejések alatt értékelték a vérmérsékletet, a tőgy fejésre történő előkészítése közben, valamint a fejés folyamán is, 1–5 pontos skála alapján (1= nagyon ideges; 5= teljes nyugalomban áll). Az adatok statisztikai feldolgozását az SPSS. 14.0 programcsomaggal végezték (Mann-Whitney teszt, Kruskal-Wallis teszt, variancia-analízis, Spearman-féle rangkorreláció-analízis, Cluster-analízis).

Sem a fejés előtti, sem a fejés alatti temperamentum pontszámok tekintetében nem tapasztaltak eltérést a reggeli és az esti fejések között, egyik hónapban sem ($P > 0,10$ és $P > 0,05$). Pozitív, laza összefüggéseket számítottak a fejés előtti és alatti vérmérsékleti eredmények között. Szignifikáns összefüggést csak május hónapban ($r_{\text{rang}} = 0,29$; $P < 0,01$), valamint a megfigyelés időszakára vonatkozóan igazoltak ($r_{\text{rang}} = 0,16$; $P < 0,01$).

A Cluster-analízis segítségével 3 csoportot (1. csoport, $n=19$, 2. csoport, $n=10$, 3. csoport, $n=11$; $P < 0,001$) alakítottak ki az első hónap (május) vizsgált egyedeiből, a reggel mért tejmenyiség és a fejési sebesség tulajdonságok alapján. A három eltérő tejtermelésű csoport fejés előtti és alatti vérmérsékleti pontszáma egyik hónapban sem tért el egymástól ($P > 0,10$).

A temperamentumot, mint a kezelhetőség egyik mutatóját érdemes lenne hazánkban is folyamatosan vizsgálni, nemcsak a kezelhetőség, hanem az állat jóléte szempontjából is. A vérmérséklet ugyanis fontos mutatója lehetne a jóléti problémáknak.

SUMMARY

Szentléleki, A. Ms. – Zengő, Gy. – Széplaki, K. – Kékési, K. – Tőzsér, J.: BEHAVIOUR OF HOLSTEIN FRIESIAN COWS DURING CONVENTIONAL MILKING

The objectives of this study were to determine the difference between temperament scores detected in morning and evening milking for dairy cows and to analyse the correlation between temperament scored before and during milking. In addition to assess the difference in temperament among cows having different milk production. Observations were carried out on 21 primiparous (mean age in May: $2,7 \pm 0,18$ years) and 19 multiparous (mean age in May: $4,5 \pm 0,70$ years) Holstein Friesian cows in the middle of lactation, once 4 consecutive months (May, June, July, August) during morning and evening milking in a herringbone-type milking parlour. Temperament was evaluated during udder preparation and effective milking, in a 5-score system (1: very nervous, continual and vigorous stepping and kicking, 5: very quiet, no leg movements). Data were processed with SPSS. 14.0 statistical program package (Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test, variance analysis, Spearman rank correlation, Cluster-analysis).

Significant differences between morning and evening milking were not found in either temperament before milking or temperament during milking, in either of months ($P > 0,10$ and $P > 0,05$). Positive, loose correlations were calculated between temperament scored before and during milking. Significant relationships were confirmed only in May ($r_{\text{rank}} = 0,29$; $P < 0,01$) and in the whole observation period ($r_{\text{rank}} = 0,16$; $P < 0,01$).

Three groups were formed (1st group, n=19, 2nd group, n=10, 3rd group, n=11; $P<0.001$) by Cluster-analysis based on morning milk yield and milking speed cows in the first month of experiment. There were not any differences among the three groups with different milk production in either temperament before milking or temperament during milking, in either of months ($P>0.10$).

Temperament as one of indexes of manageability would be worth observing also in Hungary, not only considering easy handling but also animal welfare. Since temperament would be an important tool to indicate welfare problems.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1965-ben, a *Brambell Bizottság* öt olyan szabadságjogot javasolt az állatok jólétének tudományos meghatározásakor, amelyekkel az állatoknak attól függetlenül rendelkezni kellene, hogy hogyan, vagy miért tartják őket. Ezek közé tartozott, hogy az állatnak joga legyen lefeküdni, felállni, megfordulni, kinyújtózni és tisztán tartania magát. A Brit Háziállatok Jóléti Bizottsága később ezt az öt szabadságjogot *kiegészítette* a következőkkel:

- a szomjazás, éhezés és alultápláltság nélküli élethez való jog,
- megfelelő kényelem és menedék,
- a sérülések, a fájdalom és a betegségek megelőzése, vagy gyors diagnózisa és kezelése,
- a normális viselkedésminták megjelenítéséhez való jog, valamint
- a félelem nélküli élethez való jog (*Jensen, 2006; Györkös, 2006*).

A Brambell Bizottság a jólétet *két fő kategóriára* osztotta: az egyik kategória az állat *biológiai működését* (egészségét, szaporodásban elért sikerét stb.), a másik pedig az állat *szubjektív élményeit* (szenvedését, örömét stb.) hangsúlyozza. Az első típus jól elfogadott definícióját *Broom (1996)* fogalmazta meg a következőképpen: egy állat jóléte, az állat állapotát jelenti a *környezetével való megküzdésre irányuló kísérletei* szempontjából. Ez azt jelenti, hogy a jólét úgy mérhető, ha rögzítjük a stresszhez kapcsolódó betegségeket, sérüléseket, abnormális viselkedésmintákat és fiziológiai változásokat, valamint a növekedést és a szaporodást. A környezethatások tehát jól mérhetők az állatok fiziológiai és etológiai paraméterváltozásaival. A második típus leginkább elfogadott definícióját *Duncan (1996)* fogalmazta meg, miszerint a jólét azoknak a dolgoknak az összessége, amelyeket az állat érez. Ez tehát az állat szubjektív közérzetét jelenti, amely közvetlenül nem mérhető, közvetve azonban megítélhető.

A szarvasmarha-tenyésztésben az állatok jólétével kapcsolatos megállapítások valószínűleg egyre inkább előtérbe kerülnek, mivel egyre ismertebbé válnak az intenzív tartással együtt járó negatív tényezők (*Rollin, 1995*). A jólét elsősorban az állatoknak arra a képességére utal, hogy egyaránt megbirkózzanak a külső – ezen belül elhelyezés, ellátás, időjárás és más állatok jelenléte –, valamint a belső környezettel. Tehát az állat belső és külső környezetét kölcsönhatásaiban kezeli, de közvetlenül az állat bizonyos állapotát vizsgálja adott környezeti viszonyok között, más szóval, hogyan boldogul az állat a környezetében (*Györkös, 2006*). A gazdasági állat jóléti állapotának tényezőit elsősorban a *technológia* –, mint az *adott környezeti rendszer*, minden tényezőjével együtt – határozza meg (*Phillips, 2002*). Az, hogy az állat közvetve jól vagy rosszul érzi magát bizonyos helyzetekben aszerint határozható meg, hogy az adott technológia biztosítja-e az öt sza-

badságjogot, azaz az állat alapvető életszükségleteit. A mai tenyészetek többsége az öt közül egytől biztosan megfosztja állatait (Jensen, 2006).

Ismeretes, hogy az állat, így a szarvasmarha viselkedését is elsősorban *genetikai tényezők* határozzák meg. Az új környezet, új információhalmaz (új technológia), ha az a fajtól függő határok között következik be, az állat *alkalmazkodását*, illetve *fakultatív tanulását* eredményezi. A fakultatív tanulás olyan ismeretek megtanulására vonatkozik, amelyek nem életfontosságúak, pl. a tehenek etetése és fejése egy új telepen (Gere, 2003). Lehetséges azonban, hogy egy új technológia (környezet) egyes hatásaihoz az állat nem képes alkalmazkodni, ezek akadályozzák az egyed élet- vagy termelési szükségleteinek kielégítését. Az ilyen hatások káros *stresszhatást* váltanak ki az állatban, mely a fitneszt csökkenti (Györkös, 2006). Tehát élettani és termelési szempontból sem közömbös, hogy egy új technológiai rendszer bevezetése, a munkarenden vagy az etetési technológián belüli változtatás milyen hatással van az állatokra. Az állatok megváltozott viselkedésformákkal alkalmazkodnak az új környezethez. Az alkalmazkodás, tapasztalás és tanulás azonban – a hozamok csökkenése nélkül – csak meghatározott keretek között lehet hatékony. A termelési folyamatok megszervezésekor a viselkedési mutatókat célszerű figyelembe venni, és a technológiai rendszert úgy kialakítani, hogy az az állatok jellegzetes viselkedési mintázatát ne gátolja, ne zavarja (Czakó, 1978; Györkös és mtsai, 1999).

A szarvasmarha rendellenes viselkedése egy számára *kedvezőtlen állapotra* utalhat az adott környezeti rendszerben, amelyet előidézhet egy-egy technológiai elemtől való tartózkodás és az embertől való félelem is. Az állatok egészségi állapotukkal, viselkedésükkel és termelésükkel mintegy *tükrözik* az esetleges adaptációs rendellenességeket, vagyis, hogy a környezet nem nyújt elegendő lehetőséget számukra a normális viselkedés megnyilvánulására (Rousing és mtsai, 2004). Következésképpen a viselkedés (*vérmérséklet*) *értékelése* lehet az egyik módja annak, hogy egy állományban becsülni tudjuk az *állatok jólétének színvonalát*.

Tejelő tehenek vérmérsékletét, mint a környezetre adott válaszreakció jellegét, gyakran értékeli *fejőházban* (Phillips, 1993; Lewis és Hurnik, 1998; Paranhos da Costa és Broom, 2001). A *temperamentum tesztekben* fejés alatt szubjektíven pontozzák a tehenek viselkedését 1–3, 1–4 vagy 1–5-ig terjedő skálán (Sharma és Khanna, 1980; Gupta és Mishra, 1979; Budzynska és mtsai, 2005). Igazolták, hogy a fejési technológia, az állat fejés alatti viselkedése, tejtermelése, egészségi állapota és az emberhez való viszonya egy komplex kapcsolatrendszert alkot. A fejőtől való félelem és a fejési folyamattal járó kényelmetlenség a tehenekben *kellemetlen érzést* kelthet fejés közben. Ez a stresszállapot toporgó viselkedésben (gyakori lábemelgetésben) jut kifejezésre, mely leginkább a fiatal és a nagy tejtermelésű teheneknél figyelhető meg (Rousing és mtsai, 2004). Kutatók kimutatták, hogy a toporgás és a tehen idegrendszeri alkata között összefüggés van (Metz-Stefanowska és mtsai, 1992). Azt is megállapították, hogy ezt a viselkedési mintázatot leggyakrabban a félős és ideges állatok mutatják (Wenzel és mtsai, 2003). Szentléleki és mtsai (2006a) fejőházban pontozták 21 elsőborjas és 23 többször ellett tehen vérmérsékletét 1–5-ig terjedő skálán, 3 hónapon keresztül, közvetlenül fejés előtt. Az eltérő életkorú tehéncsoportok fejéskori viselkedése között *nem tapasztaltak eltérést* egyik hónapban sem ($P > 0,10$). Ezt az eredményt a tehenészetben alkalmazott szakszerű technológiai eljárásokkal és kíméletes bánásmóddal magyarázták.

Több kutató is beszámolt arról, hogy *összefüggést* tapasztalt a *tejtermelés* és a tejelő tehenek *vérmérséklete* között. Ugyanakkor olyan tanulmányok is megjelentek, amelyekben nem tudtak kapcsolatot kimutatni e két tulajdonság között.

Roy és Nagpaul (1984) különböző vérmérsékletű fajták tejhozamát hasonlították össze. Az egyik *legnyugodtabb* fajta (karan-fríz) *fejési sebessége és napi tejhozama* volt a *legnagyobb*, míg a nyugtalanabb fajta egyedei (murrah bivaly) rosszabb eredményeket értek el.

Bos indicus tehenek esetében megfigyelték meg, hogy a kedvezőtlen vérmérsékletű egyedek kevesebb tejet adtak, és tejleadási képességük rosszabb volt a nyugodt tehenekkel összehasonlítva, amelyek esetében nagyobb tejhozamot és kedvezőbb tejfolyást mértek (Gupta és Mishra, 1979).

Lawstuen és mtsai (1988) holstein-fríz tehenek tejtermelési tulajdonságai és vérmérséklete közötti korrelációkat vizsgáltak. A vérmérsékletnek a fejési sebességgel és az FCM-mel való összefüggésére $r_g = 0,36$, illetve $r_g = 0,19$ értékeket számítottak. A tejtermelés és a vérmérséklet közötti összefüggést Nema és mtsai (1999) is megerősítették.

Szentléleki és mtsai (2006b) 78 holstein-fríz tehén viselkedését bírálták a tőgy fejésre történő előkészítése során (közvetlenül fejés előtt) 1–5 pontos skálán. Az eredmények azt mutatták ($P < 0,05$), hogy a fejés előtt idegesebb viselkedést mutató tehenek kevesebb tejet adtak, és fejési sebességük is kisebb volt ($15,98 \pm 4,43$ kg tej; $2,28 \pm 0,71$ l/perc), mint nyugodtabb társaiknak ($19,22 \pm 4,59$ kg tej; $2,93 \pm 0,77$ l/perc).

Az előbbi munkákkal ellentétben Khanna és Sharma (1988) viszont nem talált összefüggést a tejtermelés és a vérmérséklet között *Bos indicus* \times *Bos taurus* keresztezett tehenekben. Hasonlóan ehhez az eredményhez Czakó (1978) sem tapasztalt érdemi eltérést a nagy és kevés tejhozamú tehenek között a vérmérséklet, illetve a fejés alatti egyéb viselkedésforma tekintetében.

Budzynska és mtsai (2005) is vizsgálták a tehenek viselkedését fejőházban, valamint annak kapcsolatát a tejhozammal, a tejelő napok számával és a tehén életkorával. 131 tehén vérmérsékletét pontoszták 1-től 5-ig terjedő skálán közvetlenül a fejés előtt. Ezen kívül mérték a tőgy törlésével eltöltött időt (IT), valamint a fejkelyhek felrakásáig eltelt időt (IF). Igazolták, hogy ez a két időtartam rövidebb volt a nyugodt egyedek esetében (IT = $470,04 \pm 147,99$ mp, IF = $303,23 \pm 65,92$ mp), az ideges tehenekhez képest (IT = $536,15 \pm 145,33$ mp, IF = $350,53 \pm 56,11$ mp). Statisztikailag igazolható összefüggést azonban nem számítottak a vérmérséklet és a tejmenyiség, a tejelő napok száma, valamint a tehén életkora között.

A temperamentum és a tejtermelő képesség közötti összefüggéseket elemző tanulmányok eredményei alapján arra lehet következtetni, hogy az a megállapítás, miszerint a *kedvező vérmérséklet nagyobb tejhozamot* eredményez, *egyértelműen még nem* bizonyított.

A vizsgálatok során céljaink arra irányultak, hogy megfigyeléseket végezzünk holstein-fríz tehenek fejőházi viselkedésére vonatkozóan, a laktáció közepén, négy hónapon keresztül. Munkánk során elemeztük, hogy van-e *különbség* a két napszakban (reggel és este) értékelt vérmérsékleti eredmény között, valamint vizsgáltuk, hogy a fejés előtt és alatt bírált temperamentum pontszámok között milyen *összefüggés* áll fenn. Végül pedig a tejtermelési mutatók alapján *csoportosítottuk* az állatokat, és értékeltük az eltérő tejtermelésű csoportok viselkedésbeli különbségét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat, a H+N és Társai Kft. tulajdonában lévő *szarvasmarha-telepen* (Péteri major) végeztük, *Budapesten*.

Elsőborjas ($n=21$, átlagos életkor május hónapban: $2,7 \pm 0,18$ év) és *többször ellett* ($n=19$, átlagos életkor május hónapban: $4,5 \pm 0,70$ év) holstein-fríz teheneket válogattunk ki, amelyek 2005. december végén – 2006 január elején kezdték a laktációjukat. A laktáció közepén, *májustól augusztusig* végeztünk vérmérsékleti megfigyeléseket fejéskor. A vizsgálat első napján, májusban, a *laktációs napok száma* a következően alakult:

- 160–260. nap között: 18 egyed,
- 160. nap alatt: 11 egyed,
- 260. nap felett: 11 egyed.

A kísérletben részt vevő állatokat *azonos körülmények* között tartották, valamint a kísérlet alatt *ugyanazon személyek* gondozták és fejték.

A tehenészetben, négy *egymást követő hónapban egy-egy alkalommal* (május, június, július, augusztus), egy héttel a próbafejés előtt, a *reggeli és az esti fejések* alatt végeztük megfigyeléseinket.

A *vérmérsékletet*, a tőgy fejésre történő előkészítése során, valamint a fejés folyamán is, *1–5 pontos* skála alapján (*Budzynska és mtsai*, 2005) értékeltük a fejőházban (tehát minden egyednek két vérmérsékleti pontszámot adtunk fejésenként):

- 1 = nagyon ideges, folyamatos és erőteljes lépések, rúgások,
- 2 = folyamatos és erőteljes lépések, de nem rúg,
- 3 = alkalmankénti erőteljes lábmozgások,
- 4 = nyugodtan áll, csak kevés könnyed lábmozgás jellemzi,
- 5 = teljes nyugalomban áll, nincsenek lábmozgások sem.

A pontozást, a fejőaknában, minden hónapban *ugyanazon személy* végezte.

A tényleges vérmérsékleti megfigyelések előtt *elővizsgálatot* végeztünk annak érdekében, hogy megállapítsuk, volt-e valamilyen befolyásoló tényező a vizsgálat napján, amely a tejtermelésben megmutatkozna. Ezért *két tejtermelési mutató*, a tejmenyiség (kg) és az átlagos fejési sebesség (l/perc) adatait egyedenként gyűjtöttük havonta az *Alpro telepírányítási program* felhasználásával, nemcsak a viselkedés bírálatának napján, hanem az azt megelőző két napon is, mind a *reggeli*, mind az *esti fejések* alkalmával.

A tehenek fejését két állandó fejő végezte, *2x8 állásos, halszállkás fejőházban*. A fejéshez *De Laval Harmony Plus* típusú fejőkészüléket használtak, MPC II. fejéspont vezérlővel.

A *fejésre való tőgyelőőkészítés* menetében, a tőgybimbók vízszaggárral történő mosása nem igényelt sok időt, a fejők gyorsan elvégezték, mert a tehenek többsége trágyától, alomanyagtól mentes tőgygyel lépett a fejőházba. Így a tőgyelőőkészítés ideje, és összességében a fejés időtartama is lecsökkent. A tiszta tőgy pedig egyértelműen a szakszerű tartásról tanúskodott.

Az adatok statisztikai feldolgozását *SPSS. 14.0 programcsomaggal* végeztük. Leíró statisztikai programot alkalmaztunk a vizsgált tulajdonságok átlag-, szórás-, medián-, minimum és maximum értékeinek kiszámolására. Nem-parametrikus

módszereket használtunk (*Mann-Whitney és Kruskal-Wallis teszt*) a vérmérséklet (nem folytonos valószínűségi változó) értékelésére. *Variancia-analízissel* (ANOVA) dolgoztuk fel a tejtermelési mutatók begyűjtött adatait. A vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggéseket a *Spearman-féle rangkorreláció-analízis* módszerével számítottuk ki. A tejmenyiség és a fejési sebesség eredményei alapján *Cluster-analízis* (k-közép módszer, euklidészi távolságfüggvény) segítségével hoztunk létre három csoportot a megfigyelt tehenekből.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Az *elővizsgálat* során havonta elemeztük a vérmérséklet értékelésének napja és az azt megelőző két nap közötti eltérést, a tejmenyiség és a fejési sebesség tulajdonságok tekintetében (1. táblázat). Ez az elemzés arra is választ adott, hogy jelenlétünk a fejőaknában megváltoztatta-e a vizsgált egyedek tejeleadását. Statisztikailag igazolható különbséget *egyik hónapban sem tapasztaltunk* a megfigyelt napok között, sem a tejmenyiségben, sem pedig a fejési sebességben ($P > 0,10$). Ez az eredmény igazolja, hogy *jelenlétünk a fejés alatt nem befolyásolta* a tehenek tejtermelését (2. táblázat).

1. táblázat

A vizsgált tulajdonságok átlag- és szórásértékel a három napon

Hónap(1)	Napok száma(2)	Egyedszám, n(3)	Tejmenyiség, kg(4)	Fejési sebesség, l/perc(5)
Május(6)	1.	79	15,98±3,36	2,67±0,58
	2.	80	15,69±3,19	2,58±0,63
	3.	80	16,02±3,25	2,66±0,59
Június(7)	1.	80	14,38±3,48	2,64±0,62
	2.	66	13,59±2,97	2,48±0,58
	3.	80	13,94±3,03	2,52±0,56
Július(8)	2.	76	14,06±3,73	2,48±0,62
	3.	76	13,75±3,38	2,44±0,59
Augusztus(9)	1.	74	12,99±2,89	2,38±0,60
	2.	73	13,41±2,98	2,40±0,64
	3.	72	12,95±3,09	2,29±0,56

Table 1. Mean and standard deviation values of milk production traits on the three days month(1), number of days(2), individual number, n(3), milk yield, kg(4), milking speed, l/min(5), May(6), June(7), July(8), August(9)

A vizsgálat eredménye így lehetővé tette, hogy a további statisztikai feldolgozásokban a harmadik napon mért tejtermelési mutatók adatait, valamint ugyanazon a napon végzett vérmérsékleti bírálat pontszámait használjuk fel.

Elemzéseink során havonta összehasonlítottuk a reggeli és az esti vérmérsékleti eredményeket, a tőgy fejesre történő előkészítésekor, valamint a fejés alatt is. A *Mann-Whitney teszt*, a *fejés előtti temperamentum* pontszámok tekintetében *nem mutatott* eltérést egyik hónapban sem a két eltérő időszak között (május: $U=763,00$, $P > 0,10$; június: $U=663,50$, $P > 0,10$; augusztus: $U=592,5$, $P > 0,10$), (3. táblázat). Hasonló módon vizsgáltuk a *fejés alatti* eredményeket, azonban vér-

2. táblázat

A variancia-analízis eredményei mindkét termelési mutatóra

Hónap(1)	Tulajdonság(2)	Wilk's Lambda érték(3)	F-érték(4)	df(1, 2)	Szignifikancia szint, P(5)
Május(6)	tejmenyiség(7) fejési sebesség(8)	0,995	0,25 0,51	2, 236	P>0,10
Június(9)	tejmenyiség(7) fejési sebesség(8)	0,984	1,14 1,56	2, 223	
Július(10)	tejmenyiség(7) fejési sebesség(8)	0,998	0,29 0,19	1, 150	
Augusztus(11)	tejmenyiség(7) fejési sebesség(8)	0,990	0,53 0,72	2, 216	

Table 2. Results of variance analysis for both milk production traits month(1), trait(2), Wilk's Lambda value(3), F-value(4), significance level, P(5), May(6), milk yield(7), milking speed(8), June(9), July(10), August(11)

mérsékletbeli különbséget a reggeli és az esti adatok között szintén *nem tapasztaltunk* egyik hónapban sem (május: $U=681,00$, $P>0,10$; június: $U=644,50$, $P>0,10$; augusztus: $U=497,0$, $P>0,05$), (4. táblázat). Július hónapban adathiány miatt nem került sor a statisztikai értékelésre. A teljes vizsgált időszakra vonatkozóan sem igazoltunk eltérést a reggeli és az esti fejések során meghatározott vérmérsékleti pontszámok között (fejés előtt: $U=8600,50$, $P>0,10$; fejés alatt: $U=8143,00$, $P>0,05$).

Azt mondhatjuk tehát, hogy a tehenek a fejőházban minden hónapban *szinte ugyanolyan* viselkedési mintázatot mutattak a két napszakban. Az irodalmi adatok között nem találtunk vizsgálatunkhoz hasonló tanulmányokat, amelyek igazolnák, vagy cáfolnák ezt a megállapításunkat.

3. táblázat

A reggeli és az esti fejés előtti vérmérséklet jellemzői a vizsgált hónapokban

Fejés előtti temperamentum pontszám(1)	Május(2)		Június(3)		Augusztus(4)	
	reggel(5)	este(6)	reggel(5)	este(6)	reggel(5)	este(6)
Medián érték(7)	5	5	5	5	5	5
Minimum érték(8)	3	3	3	3	3	3
Maximum érték(9)	5	5	5	5	5	5

Table 3. Characteristics of temperament assessed before milking in the morning and evening temperament scores before milking(1), May(2), June(3), August(4), in the morning(5), in the evening(6), median value(7), minimum value(8), maximum value(9)

A Spearman-féle rangkorreláció számítás módszerével határoztuk meg a korrelációs együtthatókat a fejés előtti és a fejés alatti vérmérsékleti pontszámok között. *Pozitív, laza* összefüggéseket számítottunk a két vérmérsékleti eredmény között. Míg május hónapban a pozitív korrelációs érték szignifikánsnak mutatkozott ($r_{rang}=0,29$; $P<0,01$), a másik két hónapban nem volt statisztikailag igazolható az összefüggés. A teljes időszakot vizsgálva szintén pozitív, igen gyenge korrelációs együtthatót számítottunk ($r_{rang}=0,16$; $P<0,01$) (5. táblázat). Mivel az eredmények

4. táblázat

A reggeli és az esti fejés alatti vérmérséklet jellemzői a vizsgált hónapokban

Fejés alatti temperamentum pontszám(1)	Május(2)		Június(3)		Augusztus(4)	
	reggel(5)	este(6)	reggel(5)	este(6)	reggel(5)	este(6)
Medián érték(7)	4	5	4	4	5	4
Minimum érték(8)	3	3	2	3	4	3
Maximum érték(9)	5	5	5	5	5	5

Table 4. Characteristics of temperament assessed during milking in the morning and evening temperament scores during milking(1), as in Table 3. (2–9)

5. táblázat

A fejés előtti és a fejés alatti viselkedés összefüggése

Hónap(1)	Viselkedéssel tulajdonságok(2)	Egyedszám, n(3)	Spearman r_{rang} (4)	Szignifikancia szint, P(5)
Május(6)	vérmérséklet fejés előtt és fejés alatt(10)	80	0,29	P<0,01
Június(7)		80	0,14	P>0,10
Augusztus(8)		72	0,14	P>0,10
Teljes időszak(9)		269	0,16	P<0,01

Table 5. Correlation between behaviour showed before and during milking month(1), behavioural traits(2), individual number, n(3), Spearman correlation coefficient, r_{rang} (4), significance level, P(5), May(6), June(7), August(8), the whole period(9), temperament before and during milking (10)

nem mutattak szoros, igazolt összefüggést a két időszakban végzett pontozások között, ezért nem tekinthetjük azonosnak a fejés előtti és alatti viselkedést.

A szignifikáns összefüggéseket feltételezhetően a véletlen okozta hatások összessége eredményezte.

A Cluster-analízis segítségével három csoportot alakítottunk ki az első hónap (május) során vizsgált egyedekből, a reggel mért tejmennyiség és a fejési sebesség tulajdonságok alapján. A három csoport szignifikánsan különbözött egymástól mindkét tulajdonságban (P<0,001), amit a Cluster-analízis eredményei igazoltak (6. táblázat).

A kialakított csoportok tejmennyiségének és fejési sebességének átlag- és szóráseértékeit, valamint egyedszámait az 1. és a 2. ábra mutatják.

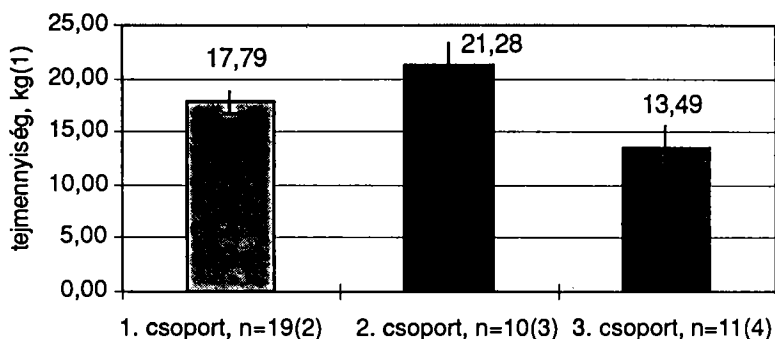
6. táblázat

Az eltérő tejtermelésű csoportok statisztikai értékelése

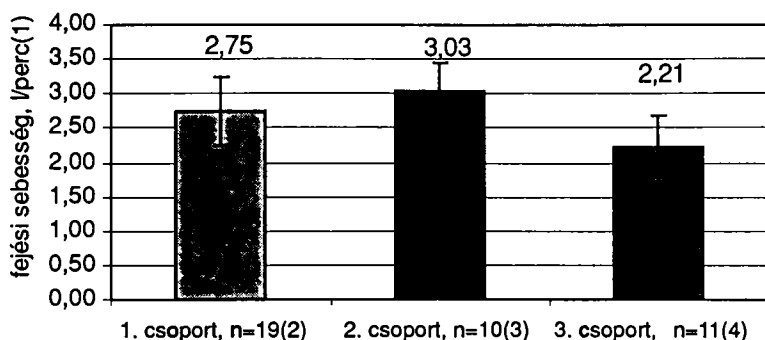
Tulajdonságok(1)	A csoportok közötti eltérése négyzet- összeg(2)	df	A csoporton belüli eltérése négyzet- összeg(3)	df	F- érték(4)	Szignifikancia szint, P(5)
Tejmennyiség(6)	321,261	2	103,663	37	57,33	P<0,001
Fejési sebesség(7)	3,762	2	8,158	37	8,53	P<0,001

Table 6. Statistical analysis for cow groups with different milk production traits(1), sum of squares between groups(2), sum of squares within groups(3), F-value(4), significance level, P(5), milk yield(6), milking speed(7)

1. ábra: A tejmennyiség átlag- és szórásértékei csoportonként

Figure 1. Mean and standard deviation values of milk yield by cow groups
milk yield, kg(1), 1st group, n=19(2), 2nd group, n=10(3), 3rd group, n=11(4)

2. ábra: A fejési sebesség átlag- és szórásértékei csoportonként

Figure 2. Mean and standard deviation values of milk flow by cow groups
milk flow, l/min(1), 1st group, n=19(2), 2nd group, n=10(3), 3rd group, n=11(4)

*Kruskal-Wallis teszt*tel határoztuk meg, hogy a különböző tejtermelésű tehenek esetében van-e különbség a vérmérsékletben. Az elemzés azt mutatta, hogy a három eltérő tejtermelésű csoport *fejés előtti vérmérsékleti* pontszáma egyik hónapban *sem különbözött* (május: $H(2, n=40)=3,321, P>0,10$; június: $H(2, n=40)=1,373, P>0,10$; július: $H(2, n=37)=0,150, P>0,10$; augusztus: $H(2, n=36)=1,775, P>0,10$), (7. táblázat). Az előzőhöz hasonlóan, a *fejés alatti temperamentum* pontszámokban sem tudtunk kimutatni eltérést a három csoport között (május: $H(2, n=40)=0,688, P>0,10$; június: $H(2, n=40)=0,087, P>0,10$; július: $H(2, n=37)=3,037, P>0,10$; augusztus: $H(2, n=36)=3,789, P>0,10$), (8. táblázat). A vizsgálat *teljes időtartamára* vonatkozóan szintén nem tapasztaltunk temperamentumbeli különbséget a csoportok között (fejés előtt: $H(2, n=153)=5,027, P>0,05$; fejés alatt: $H(2, n=153)=0,54, P>0,10$).

Eredményeinkhez hasonlóan Czákó (1978) sem igazolt a nagy és kis tejtermelésű tehenek viselkedése között különbséget. A nagy tejhozamú tehenek 13,2%-a, a kis tejtermelésű egyedeknek pedig 7,9%-a volt nyugtalan a fejőállásban. Erre a következtetésre jutottak Budzynska és mtsai (2005) is, akik 131

holstein-fríz tehén vérmérsékletét értékelték közvetlenül a fejés előtt, a fejőállásokban. A temperamentum pontszám és a tejhozam között nem bizonyítottak összefüggést. Szintén erről az eredményről számoltak be *Khanna és Sharma* (1988) is. Ezekkel ellentétben, *Nema és mtsai* (1999) vizsgálatát követően, *Szentléleki és mtsai* (2006b) is azt tapasztalták, hogy az idegesebb tehenek kevesebb tejet adtak, és fejési sebességük is kisebb volt a nyugodt egyedekhez képest ($P < 0,05$).

7. táblázat

Az eltérő tejtermelésű tehenek fejés előtti temperamentum pontszámának alapstatisztikai értékel

Fejés előtti temperamentum pontszám(1)	Május(2)			Június(3)			Július(4)			Augusztus(5)		
	Különböző tejtermelésű csoportok(6)											
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Medián érték(7)	5	5	4	5	5	5	4,5	5	4,5	5	5	5
Minimum érték(8)	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3
Maximum érték(9)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Table 7. Basic statistics values of temperament scores measured before milking by cow groups with different milk production

temperament scores before milking(1), May(2), June(3), July(4), August(5), cow groups with different milk production(6), median value(7), minimum value(8), maximum value(9)

8. táblázat

Az eltérő tejtermelésű tehenek fejés alatti temperamentum pontszámának alapstatisztikai értékel

Fejés alatti temperamentum pontszám(1)	Május(2)			Június(3)			Július(4)			Augusztus(5)		
	Különböző tejtermelésű csoportok(6)											
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Medián érték(7)	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4
Minimum érték(8)	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Maximum érték(9)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Table 8. Basic statistics values of temperament scores measured during milking by cow groups with different milk production

temperament scores during milking(1), as in Table 7 (2–9)

KÖVETKEZTETÉSEK

- Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy *nem változott* a vizsgálati napon és az azt megelőző két napon a tehenek tejtermelése és fejési sebessége, egyik hónapban sem. Ebből arra következtetünk, hogy a tehenek tejleadását *külső és belső tényező* kedvezőtlenül *nem befolyásolta* a vizsgálat napján.
- A reggeli és esti viselkedési pontszámok összevetése alapján igazoltuk, hogy a tehenek vérmérséklete nem különbözött a reggeli és az esti fejések során. A tehenek *fejéskori viselkedése nagyon hasonló* volt a két napszakban.

- A *korreláció-analízis* eredményei arra engednek következtetni, hogy *nincs egyértelmű összefüggés* a fejés előtti és alatti viselkedési mintázatok között. Ez pedig azt tükrözi, hogy a tehenek eltérően viselkednek az emberi beavatkozásra, valamint a fejésre.
- Az *eltérő tejtermelésű* tehencsoportok viselkedésében *nem tapasztaltunk* különbséget. Az ellentmondásos kutatási eredmények miatt, további vizsgálatok elvégzését tartjuk szükségesnek a vérmérséklet és a tejtermelő képesség tényleges kapcsolatának meghatározására.
- A tejelő tehenek vérmérsékletét fejés alatt értékelő teszt *egyszerűen elvégezhető*, a pontozási skála *könnyen megtanulható*. Ugyanakkor az eredmények utalhatnak arra, hogy az 1–5 pontos skálát *fejleszteni szükséges*, mert nem fejezi ki kellőképpen a tehenek fejőházban megfigyelt viselkedési formáit. Ezt támasztják alá pontozási tapasztalataink is.
- A skandináv államokban (Dánia, Finnország, Svédország) évtizedek óta gyűjtenek adatokat a tejtermelő tehenek temperamentumára vonatkozóan. Néhány európai ország a *szelekciós programjába* is bevezette a tejelő tehenek vérmérsékletét, mint a *kezelhetőség* egyik mutatóját, a fejési sebesség és a tejcsepegés tulajdonságok mellett. Hollandia, Belgium, Franciaország, Finnország, valamint Dánia *1–5 pontos skálán* értékeli a tehenek temperamentumát, míg Norvégia 1–3 pontos rendszert alkalmaz (*INTERBULL*, 2006). A temperamentumot érdemes lenne hazánkban is folyamatosan vizsgálni, nemcsak a kezelhetőség, hanem az állatok jólétének pontosabb meghatározása érdekében is. A vérmérséklet ugyanis fontos *mutatója* lehetne a tőgyegészségügyi helyzettel, a fejési technológiával, valamint az emberi bánásmóddal összefüggésben lévő *jóléti problémáknak*.
- A környezetből származó ingerekre, amelyek minőségükben, hatásuk erőségében, időtartamuk tekintetében eltérnek egymástól, az állatok genotípusuknak megfelelően másként reagálnak. A különböző iparszerű tartásrendszerek számára a tenyésztő keresi azt a *legmegfelelőbb genotípust*, amelyik olyan adaptációs tűréshatárokkal rendelkezik, ami képessé teszi a számára gyakran természetellenes vagy merőben új környezeti hatásokhoz való alkalmazkodást, illetve az állattartó olyan *technológiai környezet* létrehozására törekszik, amely különféle módon elégíti ki a fajták esetleges eltérő igényeit (*Gere*, 2003). Ennek érdekében a vérmérséklet további vizsgálatát tartjuk szükségesnek, feltárva a genetikai szempontokat is, hogy eldönthető legyen e tulajdonság hazai szelekciós programba történő beépítése.

IRODALOMJEGYZÉK

- Broom, D.M.* (1966): In: *Jenrøn, P.* (2006)
- Budzynska, B. – Ceglinska, A. – Kamieniak, J. – Krupa, W. – Sapula, M.* (2005): Behaviour of dairy cows during premilking udder preparation. Book of Abstracts of the 4th International Congress on Ethology in Animal Production, Nitra, Slovakia, 33–35.
- Czakó J.* (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 10–86.
- Duncan, I.J.H.* (1996): Animal welfare defined in terms of feelings. *Acta Agric. Scand. Sect. A., Anim. Sci., Suppl.* 27, 28–36.
- Gere T.* (2003): Gazdasági állatok viselkedése II. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 76–178.
- Gupta, S.C. – Mishra, R.R.* (1979): Temperament and its effect on milking ability of Karan Swiss cows. *Proc. XX. Int. Dairy Congr., Paris, France*, 130.

- Györkös I. (2006): Az állatjóléti vizsgálatok lehetőségei. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 2. 1. 2–6.
- Györkös I. – Mézes M. – Szűcs E. – Kovács K. – Borka Gy. – Gábor Gy. – Völgyi Csík J. (1999): Behavioural development of Holstein Friesian cows and calves. *Acta Agr. Hung.* 47, (1.) 39–52.
- INTERBULL (2006): www.interbull.org
- Jensen, P. (2006): A háziállatok etológiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 15–105.
- Khanna, A.S. – Sharma, J.S. (1988): Association of dairy temperament score with performance in some Indian breeds and crossbred cattle. *Ind. J. Anim. Science* 58, 237–242.
- Lawstuen, D.A. – Hansen, L.B. – Steuermagel, G.R. (1988): Management traits scored linearly by dairy producers. *J. Dairy Sci.* 71, 788–799.
- Lewis, N.L. – Hurnik, J.F. (1998): The effect of some common management practices on the ease of handling of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 58, 213–220.
- Metz-Stefanowska, J. – Huijsmans, P.J.M. – Hogewerf, P.H. – Ipema, A.H. – Keen, A. (1992): Behaviour of cows before, during and after milking with an automatic milking system. *Proc. EAAP, Public.* 65. Prospects For Automatic Milking. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Netherland, 278–288.
- Nema, R.K. – Mishra, S. – Tiwari, D.P. (1999): Dairy temperament and its influence on milking ability. *Ind. J. Anim. Prod. Manag.* 15, (1.) 1–6.
- Paranhos da Costa M.J.R. – Broom D.M. (2001): Consistency of side choice in the milking parlour by Holstein-Friesian cows and its relationship with their reactivity and milk yield. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 70, 177–186.
- Phillips, C.J.C. (1993): *Cattle Behaviour*. Farming Press, Ipswich.
- Phillips, C.J.C. (2002): *Cattle behaviour and welfare*. Blackwell Publishing, London, 10.
- Rollin, B.E. (1995): *Farm Animal Welfare. Social, Bioethical and Research Issues*. Iowa State University Press, Iowa.
- Rousing, T. – Bonde, M. – Badsberg, J.H. – Sorensen, J.T. (2004): Stepping and kicking behaviour during milking in relation to response in human-animal interaction test and clinical health in loose housed dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 88, 1–8.
- Roy, P.K. – Nagpaul, P.K. (1984): Influence of genetic and non-genetic factors on temperament score and other traits of dairy management. *Ind. J. Anim. Sci.* 54, 566–568.
- Sharma, J.S. – Khanna, A.S. (1980): Note on genetic group and parity differences in dairy temperament score of crossbred cattle. *Ind. J. Anim. Res.* 14, 127–128.
- Statistical Package for the social sciences (2006): SPSS for Windows, Version 14.0. SPSS Inc. New York, USA.
- Szentléleki A. – Barabási K. – Kerényi J. – Széplaki K. – Kékesi K. – Tőzsér J. (2006a): Holstein-fríz tehenek viselkedésének és tejtermelésének értékelése egy hazai tenyészetben. XXXI. Óvári Tudományos Nap, Állattenyésztési szekció. Mosonmagyaróvár, 61–62.
- Szentléleki A. – Niedermayer K. – Zándoki R. – Merész S. – Tőzsér J. (2006b): Evaluation of temperament of dairy cows during milking in a Hungarian herd. Book of Abstract for ISAE Regional Meeting. Celle, Germany.
- Wenzel C. – Schonreiter-Fischer S. – Unshelm J. (2003): Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livest. Prod. Sci.*, 83, 237–246.

Érkezett: 2007. december

Szerzők címe: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

E-mail: Szentleleki.Andrea@mkk.szie.hu

A KONDÍCIÓ ÉS A KONDÍCIÓVÁLTOZÁS HATÁSA ANGUS R₁ TEHENEK VEMHESÜLÉSÉRE

VÁRHEGYI JÓZSEF – VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ – KANYAR ROLAND – HAJDA ZOLTÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők elsőborjas és többször ellett húshasznú tehenek esetében vizsgálták, hogy a termékenyítési időszakban, a tehenek kondíciója milyen mértékben befolyásolja a szaporodást. Elemezték, hogy a kondícióváltozás (vemhesség végéig a termékenyítési időszakig) milyen hatással van a vemhesülésre, valamint vizsgálták a kondíció és a kondíció változás együttes hatását. A kondíciót 1–5-ig terjedő skálán bírálták.

A vemhesség végén (ellés előtt 21±11 nap) 132 tehen, az ellés után (13±5 nappal) 65 tehen, és a termékenyítési időszak 25. napján 328 tehen kondícióját határozták meg. A többször ellett és elsőborjas szoptató tehenek kondíciójában szignifikáns ($P<0,01$) eltérést tapasztaltak mindhárom időszakban. A többször ellett és az elsőborjas tehenekre vonatkozóan pozitív kapcsolatot találtak a termékenyítési időszakban a tehenek kondíciópontszáma és vemhesülése között. A vemhesült és üres tehenek kondíciópontszáma szignifikánsan eltért ($P<0,01$) egymástól. A többször ellett tehenek esetében a kondíciót veszítő (−0,54), a kondíciót megtartó (0), és a kondíciót javító (0,53 kondíciópontszám) tehenek vemhesülése 73,3; 93,3 és 100%-os volt.

A vemhesülési eredményeket a kondíció változás mértéke is befolyásolta. Kölcsönhatást tapasztaltak a vemhesség végén bírált kondíció és a kondíció változás között. A kondíció romlás kevésbé hátrányosan befolyásolta azoknak a többször ellett teheneknek a termékenyülését, melyek a vemhesség végén jó kondícióban voltak. A vemhesség végén 3,93, illetve 2,42 kondíció pontszámú tehenek, melyek 0,68, illetve 0,5 kondíciópontszámot veszítettek, 85,7, illetve 33,3%-ban vemhesültek.

Az elsőborjas tehenek vemhesülését nagyobb mértékben befolyásolta a kondíció, mint a kondícióváltozás, és kisebb arányban termékenyültek, mint azonos kondícióban lévő többször ellett társaik.

SUMMARY

Várhegyi, J. – Várhegyi, I. Ms. – Kanyar, R. – Hajda Z.: THE EFFECT OF CONDITION AND CONDITION CHANGE ON THE REPRODUCTION OF ANGUS R₁ BEEF COWS

The effect of condition in the breeding season on pregnancy results of primiparous and multiparous beef cows was investigated. Condition change from the end of pregnancy to the breeding season was evaluated on reproduction. Relationships between the condition at the end of pregnancy and condition change from pregnancy to the breeding season were studied in respect of conception. The condition was evaluated on the scale from 1 to 5.

Condition scores were observed for 132 pregnant cows 21±11 days before calving, for 65 cows after calving (13±5 days) and for 328 cows in the breeding season on the 25th day. There were significant ($P<0,01$) differences in condition scores between the two years old primiparous and the multiparous cows at the end of pregnancy, after calving and in the breeding season, too. Pregnancy rates changed from 58 to 100% as condition in the breeding season varied between 1.9 and 3.6 for multiparous cows. Conception rates were 11.1; 33.3 and 53.8% for primiparous cows of condition scores of 1.44, 1.92 and 2.49, respectively. The condition scores were 2.90 and 2.45 for pregnant and nonpregnant multiparous cows and 2.31 and 1.95 for primiparous cows ($P<0,01$), respectively. Pregnancy rates were 73.3, 93.3 and 100% for multiparous cows losing (−0.54), maintaining (0), and improving (0.53) condition from the end of pregnancy to the breeding season, respectively.

Reproduction results were dependent on the degree of the condition score changes. There was a relationship between the condition at the end of pregnancy and the condition change from pregnancy to breeding. Losing condition effected less severely the reproduction results for multiparous cows being good condition at the end of pregnancy. Cows of 3.93 or 2.42 condition scores losing 0.68 or 0.5 scores were pregnant at the rate of 85.7 or 33.3%, respectively.

The pregnancy results of primiparous cows were more dependent on condition scores than condition change and their results were worse than those of multiparous cows of similar condition.

* A munkát az NKFP4-025/2005 támogatta

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A klasszikus húshasznú tehéntartás egyetlen terméke a választott borjú. Az egy tehenre jutó árbevétel szerény, ezért a húshasznú tehéntartás akkor lehet gazdaságos, ha a tehenek tartása és takarmányozása olcsón megoldható. A másik alapvető feltétel a jó borjúszaporulat. Bár gyakorlati körülmények között nehezen megvalósítható, a cél évente egy tehéntől egy választott borjú. A húshasznú tehen 280–285 napig vemhes, így ha 365 naponként 1–1 borjút várunk, a tehennek 80–85 napja van az involúcióra és a vemhesülésre (*Jurgens*, 1993).

A takarmányozás alapvetően meghatározza a tehenek kondícióját és befolyásolja a szaporodást. A táplálóanyagok felhasználásának sorrendje, prioritása: létfenntartás, vehemépítés, termelés/növekedés, kondíció javítás és szaporodás. Miután a szaporodás az utolsó helyen szerepel, a táplálóanyagok hiánya vagy aránytalansága először ivarzási, termékenyülési zavarokat okoz és csak ezután jár a termelés csökkenésével.

Számos kutatási eredmény és kísérlet bizonyította, hogy az energiahányos takarmányozás késlelteti az ivarérést, elmarad az ivarzás, illetve nő az elléstől ivarzásig eltelt idő (*Richards és mtsai* (1986); *Selk és mtsai* (1998); *NRC* (1996); *Funston* (2003)). A hiányos ellátás negatív energiamérleget eredményez, az állatok veszítenek súlyukból, kondíciójuk romlik. Az ivarzás elmarad, a tehenek 20–24%-os súlyvesztése esetén, illetve ha a teljes testük zsírtartalma 4%-ra csökken (*Dunn és Moss*, 1992). Az elléstől az első ivarzásig eltelt idő különleges jelentőségű a húshasznú tehenek esetében, mivel az újravemhesülésre rövid idő áll rendelkezésre. Az ellés előtti súlyvesztesség növeli az anósztruszos időszak hosszát (*Dunn és Moss* 1992; *Kellems és Church* 2002). *Lalman és mtsai* (1997) az ellés utáni takarmányozás és az elléstől az újravemhesülésig eltelt idő közötti összefüggést vizsgálták. Az alacsony szinten takarmányozott elsőborjas tehenek esetében (7,5 MJ ME/kg szárazanyag) 134, míg a jobb energiaellátásban részesült tehenek esetében (11,6 MJ ME/kg sz.a.) 114 nap telt el elléstől az újravemhesülésig. *Spitzer és mtsai* (1995) kísérletében az ellés előtti és az ellés utáni magasabb szintű takarmányozás hatására a tehenek jobban és a termékenyítési időszakot tekintve, korábban vemhesültek. Öt éves tartamkísérletükben *Selk és mtsai* (1998) azt tapasztalták, hogy a legkedvezőbb újravemhesülési eredményeket (71%) akkor érték el, ha a teheneket úgy takarmányozták, hogy a vemhesség során ne veszítsenek súlyukból. Azon tehenek újravemhesülése csökkent nagymértékben (42%) melyek a vemhesség alatt elvesztették testsúlyuk 5%-át. A vemhesség középső harmadában 5% súlyvesztésre, majd az utolsó harmadban 5%-os súlyfelvétellel takarmányozott tehenek vemhesülése 58%-os volt. *Balika* (1976), *Szabó* (1998), *Bene és mtsai* (2007) ugyancsak kedvezőbb vemhesülési eredményekről számoltak be azoknál a teheneknél, melyek megtartották vagy növelték élősúlyukat. *Selk és mtsai* (1998) eredményeivel szemben, *Freely és mtsai* (2000) arról számoltak be, hogy a vemhesség középső harmadában súlyt veszítő, majd a súlyukat visszanyerő tehenek vemhesülése (92%) nem tért el a súlyukat megtartó tehenek eredményeitől (93%).

A húshasznú tehenek esetében is az energiatartalékok és a súlyváltozás becslésére általánosan alkalmazzák a kondícióbírálatot. A kondíciópontozás nem egységes, ismert az 1–5-ig (*Buskirk és mtsai* 1992, *INRA*, 1989, *CSIRO*, 1990),

az 1–7-ig (*Kellems és Church*, 2002), az 1–9-ig (*Jurgens*, 1993, *NRC*, 1996), sőt az 1–10-ig terjedő (*Johns és Ely*, 1997) pontozás is.

Hazánkban *Alföldi és mtsai* (1999) a charolais tehenek kondícióját 0–5-ig terjedő skálán pontozták. A teheneket 1,5 kondíciópontszámnál vagy alatta soványnak, 3,5 pontnál vagy felette kövérnek tekintették. *Márton* (2003) 1–5 pontos kondícióbírálatot ismertet.

Buskirk és mtsai (1992) szoros korrelációt ($r=0,98$) találtak az élősúlyváltozás és a kondíciópontszám változás között. A termékenyítési időszakban a kondíciópontszám és a vemhesülési eredmények között szoros kapcsolatot találtak. *Spitzer és mtsai* (1995) a 4-es kondícióban lévő tehenek esetében 56%-os, míg a 6-os kondícióban levőknél 96%-os vemhesülést tapasztaltak (1–9-ig terjedő pontszám). A sovány, gyenge kondícióban lévő tehenek hosszabb involúciós idejéről és rosszabb termékenyüléséről számol be *Kellems és Church* (2002); a 3 kondíciójú tehenek 75,5%-os vemhesüléséről a kondíció javulásával az eredmények folyamatosan javultak 5–6 kondíció pontszámig (95,6%-os vemhesülés), 1–7-ig terjedő kondíció bírálat esetén. Különböző kondíciójú tehenek (4 és 5 kondíciópontszám, 1–7-ig terjedő kondíció bírálat szerint) ellés utáni alacsony, mérsékelt, magas és alacsony, majd magas szintű takarmányozását vizsgálták *Richards és mtsai* (1986). Azt tapasztalták, hogy a vemhesülésre a borjazáskori kondíciónak volt a legnagyobb hatása. Az ellés utáni takarmányozás kevésbé befolyásolta a már elléskor is jó kondícióban lévő tehenek termékenyülését. A gyengébb kondícióban lévő tehenek közül azok vemhesültek jobban, melyek magasabb színvonalú takarmányozásban részesültek és kondíciójuk javult. Hasonló tapasztalatokról számol be *Church* (1991) is.

Selk és mtsai (1998) véleménye szerint az ellés előtti (vemhes) és a termékenyítési időszak kezdetén lévő kondíció befolyásolja leginkább a vemhesülési eredményeket. Kritikusnak tartják az ellést megelőző 2–4 hónap takarmányozását az újravemhesülés szempontjából.

A kutatók, így például *Jurgens* (1993), *Lalman és mtsai* (1997), *Parish és Andrews* (2003) egyetértenek abban, hogy az elsőborjas teheneknek hosszabb az involúciós ideje, és az elléstől a vemhesülésig eltelt idő hosszát a tehenek kondíciója befolyásolja. *Church* (1991) az elsőborjas tehenek mérsékelt, napi 0,12 kg-os súlyvesztése esetén 44%-os, 0,34 kg-os súlygyarapodásnál 86%-os vemhesülésről számolt be. Elléstől a vemhesülésig, a súlyukat veszítő tehenek esetében 100, a gyarapodó teheneknél 80 napra volt szükség. A két éves korban ellett tehenekre vonatkozóan hosszabb (410 nap) két ellés közötti időről számolnak be, mint azoknál (378 nap), melyek 30. hónapos korban ellettek először (*Parish és Andrews*, 2003). *Long és mtsai* (2004) az elsőborjas tehenek lényegesen rosszabb (66,7%-os) termékenyülését tapasztalták, mint a többször ellett tehenek esetében (85%). A hosszabb involúciós idő miatt elterjedt ajánlás, hogy az üszők ellése két héttel, egy hónappal előzze meg a tehenek ellési idejét, hogy az újravemhesülésre hosszabb idő álljon rendelkezésre. *Funston és Dencher* (2004) kísérletükben ugyanakkor nem tapasztalták a korábbi ellés kedvező hatását, a teheneket egy hónappal megelőző és a tehenekkel azonos időben ellő üszők újravemhesülése között nem tapasztaltak eltérést (78, illetve 82%).

Vizsgálatunk célja annak értékelése volt, hogy a húshasznú tehenek kondíciója a fedeztetési időszakban milyen mértékben befolyásolja a vemhesülési ered-

ményeket. Másrészt vizsgáltuk, hogy a tehenek kondíciójának változása a vemhesség végétől, illetve a szoptatás elejétől a termékenyítési időszakig milyen hatással van a termékenyülésre. Elemeztük a kondíció és a kondícióváltozás együttes hatását a vemhesülésre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Hubertus Bt. húshasznú tehenészetében folytattuk, az úgynevezett angus R₁ gulyában, melyben 488 tehén volt. A tenyészetben a szaporítás szezonális, egy ciklusban. A borjak tavasszal születnek és ősszel kerülnek választásra. A takarmányozás legeltetésre alapozott. A kondíciót a vemhesség végén (az ellés előtt átlagosan 21 nappal $s=\pm 11$) összesen 132, a szoptatási időszakban (átlagosan az elléstől számított 13. napon $s=\pm 5$) 65 tehénél bíráltuk el. A fedeztetési időszakban 328 tehén kondícióját vizsgáltuk, melyek között 132 olyan tehén szerepelt, mely az előző évben üresen maradt. A kondíciót a termékenyítési időszakban a fedeztetési idény 25. napján bíráltuk. A fedeztetési idényben egy bikára 30 tehén jutott a vizsgált gulyában. A szaporítási időszak hossza 83 nap volt. A vemhesség vizsgálat a bikák gulyából való kikerülése után 76 nappal történt, rektális vizsgálattal. Az értékelésből kihagytuk azokat a teheneket, melyek a kondícióbírálat során a vemhes tehenek között szerepeltek, de valamilyen ok miatt nem ellettek vagy kiestek az állományból. Nem értékeltük továbbá a valószínűleg vemhes egyedeket. A kondíciót 1-től 5-ig terjedő pontszám alapján bíráltuk el, 1=nagyon sovány, 5=nagyon kövér. Az 1–5-ig terjedő skálán tapasztalt kondíciópontszámokat az 1–9 skála pontszámaira *Buskirk és mtsai* (1992) összefüggése alapján számítottuk. Az átszámítást azért tartottuk indokoltnak, mert az irodalmi adatok nagy része az 1–9 terjedő skálára vonatkozik. A test zsírtartalmát az *NRC* (1996) egyenlete alapján (nettó súlyban a zsír $\% = 0,037683 \cdot CS$, ahol CS =kondíciópontszám 1–9 skálán), a súlyváltozást és az energiatartalékok változását *Buskirk és mtsai* (1992) összefüggései (élő súlyváltozás, $kg = 68$ kondíciópont változás; energiatartalékok változása nettó súlyra vetítve, $Mcal: y = 1,58969 + 1,25065x$, illetve $1,31714 + 1,25065x$, ahol x = kondícióváltozás 1–5 skálán) szerint becsültük. A kondícióbírálatot mindig azonos személy végezte el. A többször ellett és az elsőborjas tehenek kondíciójában jelentős eltéréseket tapasztaltunk, ezért az adatokat külön-külön értékeltük. Az elsőborjas tehenek két évesek voltak.

A kondíciópontszámok közötti eltéréseket t próbával hasonlítottuk össze (*Sváb*, 1981).

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESÜK

Az 1. táblázatban a húshasznú elsőborjas és többször ellett tehenek kondícióját mutatjuk be a vemhesség végén, a szoptatási időszak kezdetén és a fedeztetési időszakban. A vemhes kondícióhoz hasonlítva ellés után a kondíció csökkent, majd a termékenyítési időszakra a többször ellett tehenek csaknem teljesen visszanyerték tartalékaikat, míg az elsőborjas tehenek kondíciója tovább romlott. A többször ellett tehenek kondíciópontszáma az 1–9-ig terjedő skála szerint 4,9 és

Angus R, húshasznú tehenek kondícióváltozása a vemhesség végétől a termékenyítési időszakig

	Vemhes(1)	Borjas(2)	Termékenyítési időszak(3)
Többször ellett tehenek, n (4)	80	40	116
Kondíciópontszám (1–5 skála) $\bar{x} \pm s$ (5)	2,91 ^a ±0,53	2,77 ^a ±0,61	2,84 ^a ±0,54
Elsőborjas tehenek, n (6)	36	25	55
Kondíciópontszám (1–5 skála) $\bar{x} \pm s$ (5)	2,47 ^a ±0,30	2,12 ^b ±0,34	2,09 ^b ±0,45
Összes tehen, n (7)	116	65	171
Kondíciópontszám (1–5 skála) $\bar{x} \pm s$ (5)	2,78±0,51	2,52±0,61	2,60±0,62

a,b, a különböző betűkkel jelölt átlagok között szignifikáns különbség van (8)

Megj. „vemhes” – ellés előtt átlag 21 nappal, „borjas” – ellés után átlag 13 nappal, „termékenyítési időszak” – a fedeztetési idő 25. napján. (9)

Table 1.: Condition change of Angus R, beef cows from the end of pregnancy to the breeding season

pregnant(1), suckling(2), breeding season(3), multiparous cows(4), condition score(5), primiparous cows(6), total(7), a,b, means with different superscripts are significantly different (8)

Note: „pregnant” – 21 days before parturition (mean), „suckling” – 13 days after parturition (mean), „breeding season” – 25th day of the breeding season. (9)

4,7 között változott a vemhesség végétől a fedeztetési időszak elejéig, testük zsírtartalma 18,3 és 17,8%-ra becsülhető. A vemhes (2,91), borjas (2,77) és a termékenyítési időszakban (2,84) a többször ellett tehenek kondíciópontszámában nincs szignifikáns eltérés. Az elsőborjas tehenek kondícióját mindhárom időszakban szignifikánsan ($P < 0,01$) rosszabbnak találtuk, mint a többször ellett tehenekét. A vemhes üszők kondíciója (2,47) az 1–9-ig terjedő skálán 4,1 kondíciópontszámnak megfelelő és testük zsírtartalma 15,4%-ra tehető. Az ellés után (2,12) és a termékenyítési időszak elején (2,09) értékelt kondíciójuk szignifikánsan ($P < 0,1$) rosszabb, mint a vemhesség végén (2,47) tapasztalt kondíció. A fedeztetési időszak kezdetén kondíciójuk az 1–9 terjedő skála szerint 3,4-nek felel meg, testük zsírtartalma 12,8%-ra becsülhető. A vemhesség végétől a termékenyítési időszak elejéig súlyvesztésük mintegy 26 kg-ra becsülhető és energiatartalékaik mintegy 4,6–4,8 MJ-lal csökkentek naponta.

A termékenyítési időszakban a kondíció és a vemhesülés közötti kapcsolatot a többször ellett szoptató teheneknél a 2. táblázat, az elsőborjasoknál a 3. táblázat, míg az előző évben üresen maradt teheneknél a 4. táblázat mutatja be. A többször ellett tehenek mintegy felének kondíciója a 2,6 és 3 kondíciópontszám közé esett ($\bar{x}=2,87$, mely az 1–9-ig terjedő skála szerint 4,8 kondíció pontszámnak felel meg) és 88%-ban vemhesültek. A tehenek mintegy 20%-a 3,1 feletti, átlagosan 3,62 kondíciópontszámot mutatott és 100%-ban vemhesült. A gyengébb kondíciójú tehenek vemhesülése rosszabb, 2,2 és 2,5 pontszám között ($\bar{x}=2,44$) a vemhesülés 81,8%, 2,1 alatt ($\bar{x}=1,9$) a teheneknek csak 58,3%-a termékenyült, és ez az állomány mintegy 10%-a. A gyenge, átlagosan 1,9 kondíció pontszámú tehenek, kondíciópontszáma az 1–9-ig terjedő skálán 3,1 pontszámnak megfelelő, testük zsírtartalma 11,7% ellentétben a legjobb kondíciójú tehenekkel (3,62 pont-

**A kondíció hatása a többször ellett, szoptató tehenek vemhesülésére
a termékenyítési időszakban**

A tehenek megoszlása kondíció szerint(1)					
Kondíciópontszám (1–5 skála) (2)	2,1 alatt (3)	2,2–2,5	2,6–3	3,1 felett (4)	Összesen (5)
Tehén, n (6)	12	22	59	23	116
%	10,3	19,0	50,9	19,8	100
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (2)	1,90 \pm 0,20	2,44 \pm 0,11	2,87 \pm 0,13	3,62 \pm 0,43	2,84 \pm 0,54
Vemhes, n (7)	7	18	52	23	100
%	58,3	81,8	88,1	100	86,2
Üres, % (8)	41,7	18,2	11,9	0	13,8

Table 2.: The effect of condition in the breeding season on pregnancy for suckling multiparous cows according to condition score(1), condition score(2), below(3), above(4), total(5), number of cows(6), pregnant(7), non pregnant (8)

szám megfelel 6,1 kondíciópontnak az 1–9 skála szerint) melyekben a zsír részaránya 23% körüli. Az eredmények egyértelműen igazolják, hogy a termékenyítési időszakban a kondíció döntő hatással van a szaporodásra, megegyezően például, *Kellems és Church* (2002) adataival. *Spitzer és mtsai* (1995) 1–9-ig terjedő skálán értékelve a 4-es kondícióban lévő tehenek esetében 56%-os, a 6-os kondícióban lévőknél 96%-os vemhesülést tapasztaltak, melyek nagyon közel állnak saját eredményeinkhez.

Az elsőborjas tehenek esetében hasonló eredményeket tapasztaltunk, jóllehet ezek lényegesen rosszabb kondícióban voltak, mint többször ellett társaik. Az elsőborjasok 16%-ának kondíció pontszáma átlagosan csak 1,44 (megfelel 2,3-nak az 1–9-ig terjedő skálán) volt és mindössze 11%-uk vemhesült. E gyenge kondíciójú egyedek testének zsírtartalma csak mintegy 8,7%-ra becsülhető. Az átlagosan 1,92 kondíciópontszámú elsőborjas tehenek vemhesülése 33,3% volt, lényegesen kisebb, mint a hasonló kondícióban lévő többször ellett teheneké (1. 2. táblázat 1,9 kondíció 58,3% vemhesülés), mely igazolni látszik, hogy az elsőborjasok

**A kondíció hatása az elsőborjas szoptató tehenek vemhesülésére
termékenyítési időszakban**

A tehenek megoszlása kondíció szerint(1)				
Kondíciópontszám (1–5 skála) (2)	1,6 alatt (3)	1,7–2	2,1 felett (4)	Összesen (5)
Tehén, n (6)	9	21	26	56
%	16,1	37,5	46,4	100
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (2)	1,44 \pm 0,11	1,92 \pm 0,12	2,49 \pm 0,30	2,11 \pm 0,45
Vemhes, n (7)	1	7	14	22
%	11,1	33,3	53,8	39,3
Üres, % (8)	88,9	66,7	46,2	60,7

Table 3.: The effect of condition in the breeding season on pregnancy for suckling primiparous cows as in table 2. (1–8.)

**A kondíció hatása az előző évben üresen maradt tehenek vemhesülésére
a termékenyítési időszakban**

A tehenek megoszlása kondíció szerint(1)				
Kondíciópontszám (1–5 skála) (2)	3,1 alatt (3)	3,2–3,5	3,6 felett (4)	Összesen (5)
Tehén, n (6)	39	42	51	132
%	29,5	31,8	38,7	100
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (2)	2,86 \pm 0,22	3,37 \pm 0,13	4,12 \pm 0,33	3,51
Vemhes, n (7)	34	41	47	122
%	87,2	97,6	92,2	92,4
Üres, % (8)	12,8	2,3	7,8	7,6

Table 4.: The effect of the condition in the breeding season on pregnancy for cows being non pregnant in the previous year
as in table 2. 1–8.

esetében hosszabb az involúciós idő és az elléstől a termékenyülésig lényegesen több időre van szükségük (*Jurgens* 1993, *Lalman és mtsai* 1997, *Parish és Andrews* 2003). A legjobb kondícióban lévő elsőborjas tehenek (az állomány 46%-a) átlagos kondíciópontszáma is csak a 2,5-t közelítette és vemhesülésük is csak mintegy 54% volt, ismét lényegesen alacsonyabb, mint hasonló kondícióban lévő többször ellett társaiké (81,8%). *Long és mtsai* (2004) szintén rosszabb vemhesülést tapasztaltak az elsőborjas, mint a többször ellett tehenek esetében.

Az előző évben üresen maradt teheneket a szoptató tehenekhez hasonlítva lényegesen jobb kondíciót tapasztaltunk (*l. 4. táblázat*), az állomány közel 40%-ának kondíciója meghaladta a 4,1 kondíciópontszámot (1–9 terjedő skálán 6,9) és a tehenek 30%-ának kondíciója volt csak 3,1 alatt ($\bar{x}=2,86$). Összességében a korábban üresen maradt tehenek vemhesülése nagyon jó, 92,4%, mely meghaladja a többször ellett borjas tehenek átlagosan 86,2%-os és az elsőborjas tehenek 39,3%-os vemhesülési eredményét. A legjobb vemhesülési eredményt a 3,2-3,5 közötti kondíció pontszámú teheneknél tapasztaltuk, 97,6%-ot. A szoptató tehenekhez hasonlítva az azonos kondícióban lévő üres tehenek termékenyülésében nem tapasztaltunk eltérést. A kondíciópontszám és a vemhesülés közötti összefüggést az 1. ábra szemlélteti.

Az 5. táblázatban a vemhesült és üresen maradt tehenek kondícióját hasonlítottuk össze. A szoptató teheneknél (többször ellett és elsőborjas) szignifikáns ($P<0,01$) eltérést tapasztaltunk a vemhes és üres tehenek kondíció pontszáma között, míg az előző évben üresen maradt tehenek kondíciója nem tért el számottevően. Az eredmények a termékenyítési időszakban elért kondíció jelentőségét bizonyítják a szaporodásban.

A kondíció változás hatását a vemhesülésre a 6. táblázatban mutatjuk be. Azok a többször ellett tehenek melyek megtartották kondíciójukat 93,3%-ban vemhesültek. A kondíciójukat javító tehenek átlagosan 36 kg-mal (mintegy napi 0,35 kg súlygyarapodás) növelték élő súlyukat a termékenyítési időszak elejére és 100%-os termékenyülést értek el. A kondíciójukat rontó tehenek súlyvesztése mintegy 37 kg volt (napi 0,36 kg fogyás) és csak 73,3%-ban vemhesültek. Az elsőborjas tehenek esetében nem találtunk ilyen egyértelmű összefüggést, valószínűleg azért, mert az elsőborjasok nagy többsége veszített súlyából (mintegy napi 0,37 kg-ot)

1. ábra: A vemhesülés és a tehenek kondíciójának kapcsolata

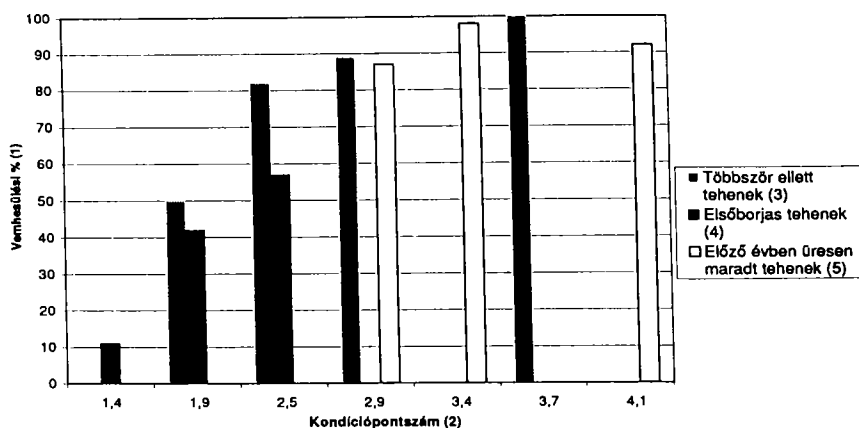


Fig. 1.: Relationship between condition scores of beef females and pregnancy rates
 pregnancy (1), condition scores (2), multiparous cows (3), primiparous cows (4), non pregnant cows in the previous year (5)

5. táblázat

**A vemhesült és üresen maradt tehenek kondíciójának összehasonlítása
 a termékenyítési időszakban**

	Vemhes(1)	Üres(2)
Többször ellett tehenek, n (3)	100	16
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (4)	2,90 ^a ± 0,53	2,45 ^b ± 0,48
Elsőborjas tehenek, n (5)	21	34
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (4)	2,31 ^a ± 0,45	1,95 ^b ± 0,37
Előző évben üresen maradt tehenek, n (6)	122	10
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (4)	3,53 ^a ± 0,56	3,30 ^a ± 0,77

a,b, a különböző betűkkel jelölt átlagok között szignifikáns különbség van (7)

Table 5.: Condition scores of pregnant and nonpregnant cows in the breeding season
 pregnant(1), non pregnant(2), multiparous cows(3), condition scores(4), primiparous cows(5), non pregnant cows in the previous year(6) a,b, means with different superscripts are significantly different (7)

és csak kis hányaduk tartotta meg kondícióját (11%) vagy javította (16%) azt. A kondíció javulás mértéke is szerényebb, mint a többször ellett teheneké, 0,29 kondíciópontszám, mintegy napi 0,19 kg súlygyarapodás. A kondíciójukat rontó egyedek 38,5%-a, míg együttesen a kondíciót tartó és javító tehenek 40%-a vemhesült. A többször ellett teheneknél tapasztalt tendencia, illetve vemhesülési eredmény összhangban van azon szerzők adataival, melyek szinten tartott vagy javuló kondíció esetén jobb termékenyülésről számolnak be, így Richards és mtsai (1986), Church (1991), Spitzer mtsai (1995), Lalman és mtsai (1997), Szabó (1998), Bene és mtsai (2007).

A kondícióromlás, illetve javulás mértékének hatását is elemeztük a szaporodási eredményekre (7. táblázat). A többször ellett tehenek, melyek 0,24, illetve 0,73 kondíció pontszámmal javították kondíciójukat, ami 16,3, illetve 49,6 kg súly-

6. táblázat

A kondícióváltozás hatása a vemhesülésre, szoptató teheneknél

Kondíció(1)	Romlás(2)	Megtartás(3)	Javulás(4)
Többször ellett tehenek, n (5)	30	15	24
Kondíció pontszám változás, $\bar{x} \pm s$ (6)	$-0,54 \pm 0,36$	0	$0,53 \pm 0,40$
Vemhes, n (7)	22	14	24
%	73,3	93,3	100
Üres, % (8)	26,7	6,7	–
Elsőborjas tehenek, n (9)	26	4	6
Kondíció pontszám változás, $\bar{x} \pm s$ (6)	$-0,56 \pm 0,26$	0	$0,29 \pm 0,10$
Vemhes, n (7)	10	2	2
%	38,5	50,0	33,3
Üres, % (8)	61,5	50,0	66,7

Table 6.: The effect of condition change on pregnancy for suckling cows
condition(1), losing(2), maintaining (3), improving(4), multiparous cows(5) change of condition score(6), pregnant(7), non pregnant(8), primiparous cows(9)

7. táblázat

A kondícióváltozás mértékének hatása a vemhesülésre borjas teheneknél

A kondícióváltozás mértéke(1)	–0,5 vagy nagyobb(2)	–0,49 és 0 között(3)	+0,3 vagy kisebb(4)	0,31 felett(5)
Többször ellett tehenek, n (6)	16	29	10	14
Kondícióváltozás, $\bar{x} \pm s$ (1)	$-0,81 \pm 0,29$	$-0,11 \pm 0,13$	$0,24 \pm 0,04$	$0,73 \pm 0,41$
Vemhes, n (7)	12	24	10	14
%	75,0	82,8	100	100
Üres, % (8)	25,0	17,2	–	–
Elsőborjas tehenek, n (9)	18	12	51	1
Kondícióváltozás, $\bar{x} \pm s$ (1)	$-0,68 \pm 0,21$	$-0,20 \pm 0,14$	$0,25 \pm 0,01$	0,5
Vemhes, n (7)	6	6	11	1
%	33,3	50,0	20,0	100
Üres, % (8)	66,7	50,0	80,0	–

Table 7.: The effect of the degree of condition change on the pregnancy for suckling cows
degree condition change(1), or higher(2), between(3), or smaller(4), above(5), multiparous cows(6), pregnant(7), non pregnant(8), primiparous cows(9)

felvételnél, mintegy napi 0,16, illetve 0,48 kg-os súlygyarapodásnak felel meg, 100%-ban vemhesültek. A kondíciójukat megtartó, illetve csekély mértékben romló ($-0,11$ kondíciópontszám, napi 0,07 kg-os súlyvesztés) tehenek vemhesülése 82,8%-os volt. Azok a tehenek melyek nagyobb mértékben használták fel testtartalékaikat, $-0,81$ pont kondícióromlás, 55 kg súlyvesztés, napi 0,53 kg fogyás – csak 75%-ban termékenyültek. Eredményeink szerint a kondícióromlás mértéke is befolyásolja a szaporodást, a nagyobb mértékű kondíció vesztes rosszabb vemhesüléssel jár együtt. Ez utóbbi megállapítás az elsőborjas tehenekre is érvényes, a mintegy összesen 46 kg súlyt elvesztő tehenek vemhesülése 33,3%, míg a 14 kg súlyt veszítő elsőborjasok 50%-ban vemhesültek. Valószínűleg a kis egyed-

szám miatt, a kondíciójavulás pozitív hatása nem egyértelmű. Mint a 8. táblázat adatai bizonyítják kölcsönhatás tapasztalható a kondíció és a kondícióváltozás között, a kondícióromlás nagyobb mértékben rontja a szaporodási eredményeket azoknál a teheneknél, melyek vemhesen is rossz kondícióban voltak. A jó kondícióban lévő vemhes tehenek esetében a kondícióromlás kisebb mértékben csökkentette a vemhesülést. A többször ellett tehenek esetében, 2,6 kondíció pontszám (mely 4,3-nak megfelelő az 1–9 terjedő skálán) felett, a kondíciójukat megtartó vagy javító tehenek 100%-ban vemhesültek, míg az átlagosan 2,29 kondíció pontszámú tehenek vemhesülése 93,7% volt. Azok a vemhes, többször ellett tehenek, melyek kondíciópontszáma meghaladta a 3,6-t ($\bar{x}=3,93$) 85,7%-ban vemhesültek, annak ellenére, hogy kondíciójuk romlott, és naponta mintegy 0,45 kg súlyt és 11,4 MJ energiát veszítettek. A 2,6 és 3 kondíciópontszám között lévő tehenek vemhesülése 75%, jóllehet a súly- és az energiatartalékok vesztesége is kisebb (napi 0,33 kg súlyvesztés és 7,2 MJ energiavesztés). A 2,5 alatti, átlagosan 2,42 kondíciópontszámú vemhes tehenek, melyeknél a napi súly- és energia-vesztés hasonló volt a 2,6-3 kondíciópontszámú tehenekéhez, csak 33,3%-ban termékenyültek. A kondíció és a kondícióváltozás együttes hatását a 2. ábra szemlélteti. Az elsőborjas teheneknél úgy tűnik, hogy a kondícióváltozásnak kisebb a hatása, a vemhesülési eredményeket egyértelműen a kondíció határozza meg. A vizsgált állományban az elsőborjas tehenek kondíciója kifejezetten gyenge volt, átlagosan 2,1 a fedeztetési időszak elején. Az eredményes újravemhesüléshez a

8. táblázat

A kondíció és a kondícióváltozás együttes hatása a vemhesülésre szoptató teheneknél

Többször ellett tehenek(1)						
Kondíciópontszám(2)	2,5 alatt(3)		2,6–3,5 (4)		3,6 felett(5)	
Kondícióváltozás(6)	Javult v. 0(7)	Romlott(8)	Javult v. 0(7)	Romlott(8)	Javult v. 0(7)	Romlott(8)
n	16	3	21	20	2	7
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (2)	2,29 \pm 0,22	2,42 \pm 0,14	3,00 \pm 0,28	3,11 \pm 0,26	3,88	3,93 \pm 0,28
Kondícióváltozás, $\bar{x} \pm s$ (6)	0,40 \pm 0,29	-0,50 \pm 0,25	0,26 \pm 0,48	-0,50 \pm 0,39	0,38	-0,68 \pm 0,31
Vemhes, n (9)	15	1	21	15	2	6
%	93,7	33,3	100	75	100	85,7
Üres, % (10)	6,3	66,7	–	25	–	14,3
Elsőborjas tehenek (11)						
Kondíciópontszám (2)	2,25 alatt (3)		2,3–2,75 (4)		2,8 felett (5)	
Kondícióváltozás (6)	Javult v.0 (7)	Romlott (8)	Javult v.0 (7)	Romlott (8)	Javult v.0 (7)	Romlott (8)
n	7	11	2	13	1	2
Kondíciópontszám, $\bar{x} \pm s$ (2)	2,08 \pm 0,13	2,09 \pm 0,17	2,50	2,57 \pm 0,13	3,0	3,0
Kondícióváltozás, $\bar{x} \pm s$ (6)	0,25 \pm 0,16	-0,57 \pm 0,28	0,13	-0,57 \pm 0,27	0	-0,50
Vemhes, n (9)	1	2	1	6	1	2
%	14,3	18,2	50,0	46,2	100	100
Üres, % (10)	85,7	81,8	50,0	53,8	–	–

Table 8.: Relationship between condition and condition change in respect of reproduction of suckling cows
 multiparous cows(1), condition score(2), below(3), between(4), above(5), change in condition score(6), improving or 0(7), loosing(8), pregnant(9), non pregnant(10), primiparous cows(11)

2. ábra: A kondíció és kondíció változás együttes hatása a vemhesülésre

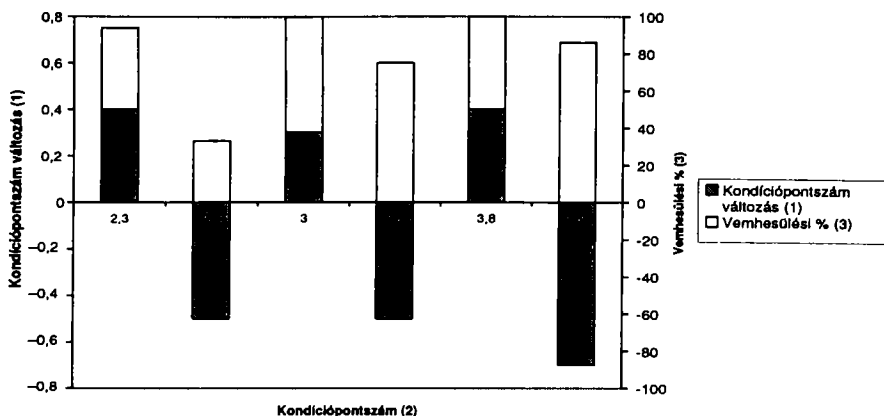


Fig. 2.: Relationships among condition scores, condition change and pregnancy results change in condition scores (1), condition scores (2), pregnancy (3)

kívánatos kondíció 5–6 (Ward és Klopfenstein 1991) az 1–9-től terjedő skálán, ami 3–3,5 kondíciópontszámnak felel meg az 5-ig terjedő kondícióbírálat szerint. Az elsőborjas teheneknél törekedni kellene arra, hogy a vemhesség végére 3 körüli kondíciópontszámot érjenek el és ezt fenntartsák a szoptatási időszakban. A jelen vizsgálatban szereplő elsőborjas teheneknek mintegy 0,35 kg napi súlygyarapodást kellett volna elérniük a vemhesség végétől a termékenyítési időszakig, hogy kondíciójuk elérje a 3 kondíciópontot. Ehhez naponta mintegy 8 MJ NEg-ra, tehát viszonylag szerény mértékű energiapótlásra lett volna szükség. A jobb szaporodási eredmények érdekében a vemhes üszöket, majd az elsőborjas teheneket célszerű lenne külön gulyában tartani és jobb táplálóanyag-ellátásban részesíteni a termékenyítési ciklus végéig.

KÖVETKEZTETÉSEK

- A húshasznú tehenek vemhesülését alapvetően befolyásolja azok kondíciója a termékenyítési időszakban. A gyenge kondíciójú egyedek termékenyülése rosszabb.
- Az elsőborjas teheneknek gyengébb a vemhesülési%-a, mint hasonló kondícióban lévő többször ellett társaiké, ami a hosszabb involúciós időszaknak tulajdonítható.
- Többször ellett tehenek esetében a vemhes kondícióhoz képest a kondíciójavulás és a kondíciójavulás mértéke pozitívan befolyásolja a termékenyülést. Az elsőborjas tehenek vemhesülését a kondíció határozza meg elsődlegesen.
- A többször ellett tehenek esetében kölcsönhatás figyelhető meg a vemhes kondíció és a kondícióváltozás között, a jó kondícióban lévő teheneknél a kondíció romlás kevésbé hátrányosan befolyásolja a szaporodást.
- A jobb vemhesülési eredmények érdekében az elsőborjas teheneket célszerű külön gulyában tartani és takarmányozni, de természetesen ennek megvalósítása a létszám függvénye.

IRODALOM

- Alföldi L.–Dookos Z.–Tőzsér J. (1999): Adatok charolais tehének kondíciójának alakulásáról. A hús 2. 110–112.
- Balika S. (1976): Újabb adatok a húsmarha szaporaságát befolyásoló tényezőkhöz. Állattenyésztés, 25, 463–468.
- Bene Sz.–Nagy B.–Nagy L.–Szabó F. (2007): Húsmarhafajták vemhesülési eredményét befolyásoló néhány tényező vizsgálata. Magyar Állatorvosok Lapja, 129. 10. 600–609.
- Buskirk, D.D.–Lemenager, R.P.–Hortsman, L.A. (1992): Estimation of net energy requirements (NEm and NEg) of lactating beef cows. J. Anim. Sci., 70. 3867–3876.
- Church, D.C. (1991): Livestock feeds and feeding. Prentice Hall, New Jersey, 545 p.
- CSIRO (1990): Feeding standards for Australian livestock. CSIRO Publications, Melbourne, 266 p.
- Dunn, T.G.–Moss, G.E. (1992): Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. J. Anim. Sci., 70. 1580–1593.
- Freely, H.C.–Ferrell, C.L.–Jenkins, T.G. (2000): Trimming of realimentation of mature cow that were fed restricted during pregnancy influences calf birth weight and growth rate. J. Anim. Sci., 78. 2790–2796.
- Funston, R.N. (2003): Fat supplementation and reproduction in beef females. Suppl. J. Anim. Sci., 81. 121. p.
- Funston, R.N.–Deucher, G.H. (2004): Comparison of target breeding weight and breeding date for replacement beef heifers and effects on subsequent reproduction and calf performance. J. Anim. Sci., 82. 3094–3099.
- INRA (1989): Ruminant nutrition. Ed. Jarrige R., Paris, John Libbey, 389. p.
- Johns, J.T.–Ely, D.G. (1997): Feeding the beef cow and calf – the role of liquid supplements. Proc. Cornell University Conference for Feed Manufacturers., 11–17. Rochester,
- Jurgens, M.H. (1993): Animal feeding and nutrition. Kendall/Hunt Publishing Comp., Dubuque, 580. p.
- Kellems, R.O.–Church, D.C. (2002): Livestock feeds and feeding. Pearson Education, Inc. New Jersey, 654. p.
- Lalman, D.L.–Keisler, D.H.–Williams, J.E.–Scholljegerdes, E.J.–Mallett, D.M. (1997): Influence of postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. J. Anim. Sci., 75. 2003–2008.
- Long, N.M.–Hill, G.M.–Baker, J.F.–Graves, W.M.–Froetschel, M.A.–Mullinix, B.G.–Keisler, D.H. (2004): Reproductive performance of primiparous and multiparous cows fed whole soybeans before breeding. Suppl. J. Anim. Sci., 82. 298 p.
- Márton I. (2003): A húsmarha tenyésztésének és tartásának gyakorlata. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 122. p.
- NRC (1996): Nutrient requirements of beef cattle. 7th ed. National Academy Press, Washington, D.C., 242. p.
- Parish, J.A.–Andrews, M.S. (2003): Effects of age at first calving and age within contemporary group on calving intervals in beef cattle. Suppl. J. Anim. Sci., 81. 8 p.
- Richards, M.W.–Spitzer, J.C.–Warner, M.B. (1986): Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. J. Anim. Sci., 62. 300–306.
- Selk, G.E.–Wetteman, R.P.–Lusby, K.S.–Oltjen, J.W.–Mobley, S.L.–Rasby, R.J.–Garmendia, J.C. (1998): Relationships among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. J. Anim. Sci., 66. 3153–3159.
- Spitzer, J.C.–Morrison, D.G.–Wetteman, R.P.–Faulkner, L.C. (1995): Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. J. Anim. Sci., 73. 1251–1257.
- Sváb, J. (1981): Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szabó, F. (1998): Tehének és borjak takarmányozása. Húsmarhatenyésztés. Szerk.: Szabó, F. Ed. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 184–199.
- Ward, J.K.–Klopfenstein, T.J. (1991): Nutritional management of the beef cow herd. In: Livestock feeds and feeding. Ed. Church, D.C. Prentice Hall, New Jersey, 245–257.

Érkezett: 2008. április

Szerzők címe: Várhegyi József – Várkonyi Józsefné – Hajda Zoltán

Authors' address: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Amin Breeding and Nutrition
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
Kanyar Roland
Hubertus Bt. – Hubertus Co.
8646 Balatonfenyves, Nimród út 1.

A TEJELŐ CIGÁJA VERSENYKÉPESSÉGE HAZAI TEJTERMELÉSI ÉS VÁGÓBÁRÁNY-ELŐÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK KÖZÖTT

NAGY ZSUZSANNA — TOLDI GYULA — SÁFÁR LÁSZLÓ — KUKOVICS SÁNDOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány öt, elsősorban tejhasznosítású genotípus tejtermelésének és báránycik választásig mért teljesítményének elemzésével foglalkozik. A vizsgálatban a Magyar Juhtenyésztők Szövetsége (továbbiakban: MJSZ) által termelési ellenőrzésben tartott lacauine ($n=382$), tejelő cigája ($n=771$), brit tejelő juh ($n=230$), lacauine F_1 ($n=161$) és brit tejelő juh F_1 ($n=121$) anyajuh populációinak, mintegy hat-éves időszakra (2000. 01. 01–2006. 10. 11.) vonatkozó adatbázisa szerepelt. Az eredmények azt tükrözik, hogy tejtermelésben, a hazai általános tartási-, takarmányozási- és gondozási körülmények között legeredményesebben termelő fajta, a tejelő cigája (146 liter/fejési időszak). A báránycikori súlygyarapodásban (418 g/nap), az anyajuhonként leválasztott báránycik piaci értékében (21 401 Ft), valamint az egy anyajuh után piacra bocsátott tej és vágóbáránycik összesített árbevétele alapján is, a tejelő cigája adta a legmagasabb értéket (41 672 Ft).

A szerzők hangsúlyozzák, hogy eredményeik, az ebből levonható szakmai megállapítások, kizárólag az MJSZ adatbázisában lévő, a hazai, átlagos takarmányozási és tartási viszonyok között termelő tejelőjuh tenyészetekre vonatkoznak.

SUMMARY

Nagy, Zs. Ms. – Toldi, Gy. – Sáfár, L. – Kukovics, S.: COMPETITIVENESS OF MILKING TSIGAI SHEEP WITHIN DOMESTIC MILK PRODUCTION CONDITIONS

In the study, the official production data of five different sheep populations kept on a number of farms (altogether 382 milking Lacauine, 771 Milking Tsigai, 230 British Milkssheep, 161 Lacauine F_1 and 121 British Milkssheep F_1) received from the Hungarian Sheep Breeders' Association were evaluated. The following traits were in the target of the work: body weight of yearling ewes (kg); number of days between two lambings (day), number of milking days (day); milk yield during one milking period (litre), daily milk yield (litre); the value of milk (HUF); weaning weight of lamb (kg); average daily weight gain until weaning (g/nap); weaning age of lamb (day); income from selling slaughter lamb per ewe (HUF); as well as income from selling milk and lamb per ewe (HUF).

The Milking Tsigai sheep proved to be the most effective one in milk production under the average domestic keeping, technology and nutritional conditions, according to the results received. The Lacauine and British Milkssheep breeds reach much higher production level in their original homeland, than those data measured in Hungary. This disadvantage could mainly be the consequence of the poor domestic keeping and feeding condition.

The average weaning rate per ewe the British Milkssheep (181%), and the British Mikssheep F_1 (189%) ewes showed the best results, while the Lacauine (138%) and Lacauine crossbreds (147%) were well behind them. The data of Milking Tsigai proved the ability of the breed 158%). Concerning the average daily gain result until weaning the Milking Tsigai lambs reached a very good result (418 g/day), but one should consider the poor muscularity of the breed. The suggested selling weights of these lambs are between 18–20, and/or above 30 kg.

Based on the summarised income originated from saleable quantity of milk and lamb the Milking Tsigai showed the most favourable result calculated for one average ewe. We must underline that these results are concerning to the average native keeping and feeding conditions during the last five years.

According to our conclusions, we have quite serious reserves in the expectable performance of the crossbred populations made by the imported milk type sheep and Hungarian Merinos, provided that more suitable feeding and keeping conditions would be offered for these sheep.

BEVEZETÉS

A hazai juhtej-termékek szinte korlátlanul és jó áron értékesíthetők lennének a nyugat-európai piacon, miközben az egy fejési időszakban elért hozamaink fokozatosan csökkenek. 1990-ben 2,8 millió litert termeltünk, míg 1999-ben ennek a felét is alig tudtuk előállítani (*Kukovics*, 1999). A 2003. évben felvásárolt és feldolgozott juhtej mennyisége is csupán 1,5 millió liter körül alakult (*Kukovics*, 2004). A gyapjútermelés visszaszorulásával, az 1960-as évektől fokozatosan előtérbe került a vágóbárány-előállítás. A juhágazat, az előállat- és a húsexportja, 1982-ben érte el csúcspontját és a termelés szerkezet, az 1990-es években, mind jobban eltolódott a vágóbárány-előállítás felé. Ugyanekkor, az anyajuhállomány létszámcsökkenése kedvezőtlenül érintette a vágóbárány-exportot, így a kedvezményes vámtarifa élő-, és vágott áru EU kvótánkat csak részben tudtuk kihasználni (*Madai és Ványai*, 2002). Napjainkban, a juhágazat legnagyobb árbevételét a vágóbárány értékesítése jelenti.

A vizsgált időszak elején, Magyarországon, 80–100 juhászatban, mintegy 70–80 ezer, míg 2006-ban 60–70 gazdaságban, csupán 50 ezer anyát fejtek, (*Kukovics*, 2008). A fejt juhok fajtaösszetételében a merinók aránya még mindig jelentős. A tejtermelés stabilizálása és a tej minőségének javítása céljából, egy a Magyar Juhtej-gazdasági Egyesület által kidolgozott támogatási rendszert vezetett be és működtetett, 1997. eleje és 2003. vége között, az agrárkormányzat (*Kukovics*, 2004). Az első osztályú minőségű juhtej termelésének fokozása érdekében bevezetett támogatás hatására a higiéniai és egészségügyi minőség jelentős mértékben javult. 2002-re, az I. osztályú minőségi előírásoknak a termelt tej 90%-a felelt meg. A támogatás megvonása (2004) 800 ezer liter alatti mennyiségre (2007) vetette vissza a hazai juhtejtermelést (*Kukovics*, 2008). A felvásárolt, és I. osztályúnak minősített juhtej ára folyamatosan növekedett, de az éves infláció mértékét még így sem érte el minden esetben (*Kukovics*, 2004).

A juhtej átvételi ára, amely tejfeldolgozó üzemenként eltérő, napjainkban 140–160 Ft/liter körül alakul (6%-os *tejzsírra korrigálva*), a támogatás megvonása óta alig változott érdemben. Napjaink támogatási rendszere „bünteti” a tejtermeléssel is foglalkozó juhtartókat, mivel az anyajuhonként igényelhető támogatásuk mértéke, a hústermeléssel foglalkozó juhokra adott támogatásnak csak 80%-a.

A fejőjuhászatok többségében még ma is kézzel, és fejőház hiányában, a hodályban fejik a juhot.

Hazánkban, napjainkban, több juhajtást is tartanak tej-termelés céljából, melyek közül jelentős szereppel bír a tejelő cigája. Az import tejhasznú fajták (*lacaune, brit tejelő juh, awassi, keletfríz*) és a magyar merinó keresztezésével előállított genotípusok szerepe fokozatosan növekedett az elmúlt években.

A tejtermelő juhászatok jövedelmezőségében a vágóbárány, mint főtermék, továbbra is meghatározó szereppel bír, de a juhtej, második terméként hozzájárulhat a bevételek növeléséhez (*Kukovics és Nagy*, 2000; *Kukovics és Molnár*, 2005). Mivel juhállományunk csaknem 90%-a merinó jellegű, amely főleg gyapjú-, kevésbé hús- és még kevésbé tejhasznú, így e fajtának a 100 napos fejési időszakban nyerhető, 40–60 literes termelésére alapozva nem tervezhetjük az árbevétel jelentős növelését.

Szakmai megfontolás alapján, hazánkban, két lehetőség kínálkozik a tejtermelés színvonalának érdemleges javítására. Gyors és járható útnak tűnik a merinó anyák nemesítő keresztezése tejhasznú import kosokkal. Gondot okozhat viszont a szerényebb anyagi háttérű gazdaságoknak a drága tenyészállatok beszerzése. Ezen felül, a nagyobb hozamra képes keresztezett és fajtatiszta állományok nagyobb tartási- és takarmányozási igényének kielégítése is gondot jelenthet a juhászatokban.

Tanulmányunkban arra kívántunk válasz kapni, hogy a hazánkban használatos főbb tejelő fajták, genotípusok, átlagos takarmányozási és tartási körülmények között, milyen színvonalú tej-termelésre és anyajuhonként leválasztott bárány produkcióra voltak képesek a vizsgált (2000–2006) időszakban. Az összehasonlítás alapjául a tejelő cigája juhajtát választottuk, amelyik termelési tulajdonságaival felveheti a versenyt a külföldi fajtákkal, és keresztezett utódaikkal.

Ennek megfelelően azon fajtákra alapoztuk vizsgálatainkat, amelyeknek érdemi szerepe van, illetve lehet a jövőben, különböző tejtermelő állományok kialakításában. Így került látókörünkbe a *lacaune* és a *brit tejelő juh*, mint lehetséges apai partner. Az awassi juh, most nem képezte vizsgálatunk tárgyát, így azt egy másik komplex elemzés keretében tervezzük pótolni.

A téma aktualitását alátámasztja továbbá az a tény is, hogy a juh- és kecske-tej, illetve azok termékei iránti kereslet, egyre növekvő tendenciát mutat. Az Európai Unió, e termékekkel szemben, kvótát nem alkalmaz.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált egyedek származása, elhelyezése és takarmányozása

Az ország hét juhászata, öt genotípusának (1. táblázat) termelési eredményeit elemeztük, amelyből három lacaune (Mosonmagyaróvár, Mórchida, Akasztó), kettő brit tejelő juh (Herceghalom, Karcag) és további kettő pedig, tejelő cigája (Cegléd, Akasztó) törzstenyészet. A vizsgálataink során felhasznált adatokat az Magyar Juhtenyésztők Szövetség bocsátotta rendelkezésünkre.

1. táblázat

Vizsgálatba vont anyajuhok és bárányok genotípus szerinti megoszlása

Genotípus(1)	Anyajuh(2)		Bárány(3)	
	n	%	n	%
Lacaune	382	22,9	1294	17,6
Tejelő cigája(4)	771	46,3	3355	45,5
Brit tejelőjuh(5)	230	13,8	1085	14,7
Lacaune F ₁ (6)	161	9,7	883	12,0
Brit tejelőjuh F ₁ (7)	121	7,3	752	10,2
Összesen(8)	1 665	100,0	7 369	100,0

Table 1.: The number of ewes and lambs and their genotype distribution in the experiment genotype(1), ewe(2), lamb(3), milking Tsigai(4), British Milksheep(5), Lacaune F₁(6), British Milksheep F₁(7), total(8)

Értékelésünkben, a tejelő cigáján kívül, a lacaune, és a brit tejelő juh, továbbá az utóbbi két fajta és a magyar merinó anyai populáció keresztezésével kialakított F₁-es genotípusok (1. táblázat) tejtermelésére és az anyánként leválasztott bárányok teljesítményére, azok piaci értékére koncentráltunk.

Mivel saját, azonos tartási és takarmányozási feltételeken nyugvó vizsgálatok indítására nem volt lehetőségünk, így a tejelő állományok átlagos hazai tartási és takarmányozási körülményeit vettük alapul. Feltételeztük továbbá a MJSZ által rendelkezésünkre bocsátott adatok teljes hitelességét, megbízhatóságát. Jelen esetben, az egyes gazdaságok közötti környezeti különbségeket a feldolgozásban nem vehettük figyelembe.

Vizsgálati módszerek, adatgyűjtés és feldolgozás

Az elemzések során a következő értékmérő tulajdonságokat és számított paramétereket vizsgáltuk: az anyák testsúlya éves korban (*kg*); két ellés között eltelt napok száma (*nap*); fejési napok száma (*nap*); egy fejési időszakban kifejt tej mennyisége (*liter*); egy nap alatt kifejt tej mennyisége (*liter*); kifejt tej értéke (*Ft*); bárány testsúlya választáskor (*kg*); bárány súlygyarapodása választásig (*g/nap*); bárány életkora választáskor (*nap*); vágóbárány-árbevétel anyajuhonként (*Ft*); valamint az egy anyajuhra vetített tej- és vágóbárány összesített árbevétele (*Ft*). A hazai, törzskönyvezett tejtermelő juhászatokban, így a vizsgált tenyészetekben is, a tejtermelési teljesítményvizsgálatok az ICAR (International Committee for Animal Recording — Állati Teljesítményvizsgálatok Nemzetközi Bizottsága) előírásainak figyelembevételével történtek (*négyhetenkénti befejes reggel és este, egyedi tejjösszetétel vizsgálat nélkül*). A bárányok tejtáplálási időszakában mért teljesítmény elemzésekor nem tudtuk figyelembe venni a születéskori testsúlyt (*kg*), mivel ilyen adatok nem álltak rendelkezésünkre (a Juh Teljesítményvizsgálati Kódex ennek mérését nem írja elő). A számított báránykori súlygyarapodás tehát magába foglalja a születési testsúlyt is, így ez a paraméter e hibával terhelt valamennyi genotípus esetében.

Számításokat végeztünk a két vizsgált fő juhtermék, nevezetesen az *egy fejési időszakban kifejt tej*-, és az *anyánként leválasztott bárány(ok)* piaci értékére (árbevételére) vonatkozóan, külön-külön és összesítve is. A kalkulációt a 2005. évben felvásárolt bárányok termelői árának átlaga alapján, a „könnyű bárány” vágott test minősítési súlykategóriára számítva (13,0 kg alatti nyakalt törzs), az AKI (Agrárgazdasági Kutató Intézet) rendelkezésre álló adatbázisa (*n=313 618; termelői ár=653,58 Ft/kg*) alapján végeztük. A választott bárányok piaci értékének kiszámításához, az alábbi képletet alkalmaztuk:

$$\text{Választott bárány értéke (Ft/anyajuh)} = (\text{választási testsúly, kg} \times \text{hasznosult szaporulat}) \times 653,58 \text{ Ft/kg}$$

$$(\text{Hasznosult szaporulat} = \text{választott bárányok száma/leellett anyák száma} \times 100)$$

A kifejt tej egységárát az ÁFA (általános forgalmi adó) visszaigényléssel nem rendelkező gazdaságra vonatkozóan számoltuk, amely szerint a juhtej literenként kifizetett 130 forintot kívül még 7% kompenzációs felár is jár a termelőnek. Ennek megfelelően, 139,1 Ft/liter egységárral szoroztuk az egy átlagos fejési időszakban kifejt tej mennyiségét, valamennyi genotípus esetében.

Az egy anyajuh után várható tej- és bárány árbevétel összegeztük, és genotípusonként részletezve, táblázatos formában mutatjuk be.

Alkalmazott statisztikai módszerek

Az adatokat a Microsoft Excel for Windows XP programmal rendeztük. A vizsgált értékmérő tulajdonságokat, paramétereket, számított értékeket [két ellés között eltelt napok száma (*nap*), fejési napok száma (*nap*), egy fejési időszakban kifejt tej mennyisége (*liter*), egy nap alatt kifejt tej mennyisége (*liter*), kifejt tej értéke (*Ft*), testsúly választáskor (*kg*), súlygyarapodás választásig (*g/nap*), életkor választáskor (*nap*), vágóbárány-árbevétel anyajuhonként (*Ft*)] az SPSS® for Windows™ 10.0 (2001) statisztikai programcsomag használatával elemeztük. A különböző értékmérő tulajdonságokat, számított értékeket, paramétereket, a genotípus hatását vizsgálva, egytényezős variancia-, illetve kovariancia-analízissel (*LSD teszt*) vetettük össze. A genotípusok közötti szignifikáns különbségeket az „a, b, c, ...” eltérő betűvel jelöltük. A statisztikai próbákat $P \leq 0,05$ valószínűségi szinten végeztük el. Eredményeinket táblázatok és ábrák formájában mutatjuk be. Az ún. „doboz-ábrák” középső, az *adatok 50%-át magába foglaló* négyszögében látható vastag fekete vonal a mediánt, a két, alsó és felső „bajusz” a fennmaradó 25-25%-ot mutatja.

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A statisztikai elemzés eredményeit és azok értékelését az „Anyag és módszer” fejezetben felsorolt paraméterek sorrendjében közöljük.

Két ellés között eltelt napok száma

A két ellés között eltelt napok száma (1. ábra) elemzésekor arra kívántunk választ kapni, hogy a vizsgált állományokat évente milyen gyakorisággal elletik, és megállapítottuk, hogy valamennyi populációt évi egyszeri elletés (átlagosan 369 napos időintervallumon belül) jellemzi.

Eredményeink azt a feltételezésünket támasztották alá, hogy nem volt és nincs érdemi eltérés a mintaként szolgáló tejtermelő juhászatok évenkénti elletési gyakorisága között, bár a lacaune juhok esetében, a két ellés közötti időtartam szignifikánsan hosszabb volt.

Fejési napok száma

A vizsgált genotípusok átlagosan 113 napos fejési periódusát, a tejelő cigája fajta 116 napos értékével meghaladta. A mintegy 6–10 napos fölényével szignifikánsan kedvezőbb eredményt ért el (2. ábra), mint a brit tejelő juh ($P \leq 0,01$), és mint a lacaune F₁ ($P \leq 0,01$).

Eredményeink megegyeznek Gergátz és Gulyás (1999) által közöltekkel, akik igazolták, hogy a lacaune anyajuhok fejési időszakának hossza 90–100 nap között mozog. Szintén ezt az értéket mutatta ki Gulyás és Pánczél, 2004-ben. Mol-

1. ábra: A két ellés között eltelt napok száma

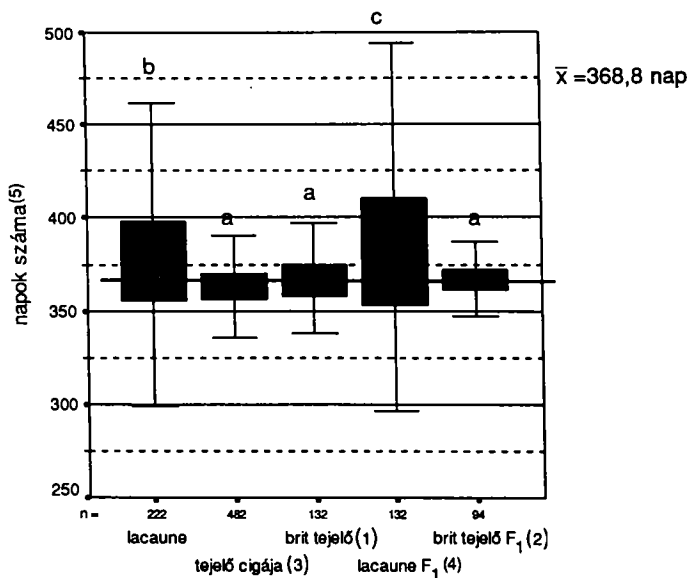


Fig. 1.: The number of days between two lambings
milking Tsigai(1), British Milkssheep(2), Lacaune F₁(3), British Milk sheep F₁(4), number of days(5)

2. ábra: A fejési napok száma

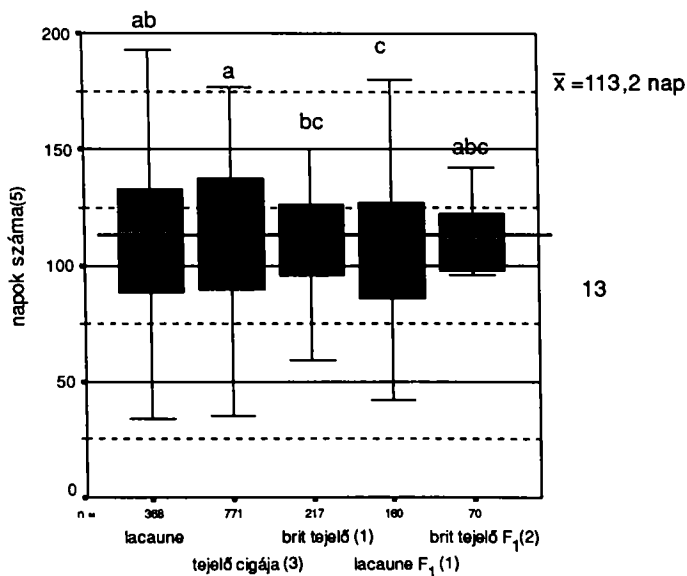


Fig. 2.: Number of milking days
as in Fig. 1. (1–5)

nár (1999) kutatási eredményeivel is egyezőséget találtunk a sajátjainkhoz viszonyítva. *Kukovics és mtsai* (2003) vizsgálatai alapján 67–114 nap közé tehető a tejelő cigája fejési időszaka, amelyhez viszonyítva, számításaink alapján, e fajta fejési időszaka 2 nappal volt hosszabb, mint az általuk közölt 114 napos maximum. Vizsgálataink helyességét megerősítik *Jávor* (2005) korábbi kísérleti eredményei is.

Egy fejési időszakban kifejt tej mennyisége

A genotípus hatás kimutatására, ebben az értékmérő tulajdonságban, a különböző fejési időszakok alatt kifejt tej mennyiségének korrekt összehasonlíthatósága érdekében, a kovariancia-analízis módszerét választottuk. Kovariánsként a „*fejési napok száma*” paramétert vontuk be, 112,8 napra korrigálva a genotípusonként kifejt tej mennyiségét.

A tejelő cigája, a 143 literes kifejt tej mennyiségével ebben az értékmérő tulajdonságban is a legjobb eredményt érte el. A vonatkozó adatok kovariancia-analízise során, szignifikánsan nagyobb kifejt tej mennyiséggel volt jellemezhető a tejelő cigája, mint a lacaune (114 liter; $P \leq 0,001$), a lacaune F_1 (98 liter; $P \leq 0,001$), a brit tejelő juh (99 liter; $P \leq 0,001$) és a brit tejelő juh F_1 (98 liter; $P \leq 0,001$) genotípus (3. ábra). Így a cigája, a vizsgálatba vont fajták, illetve genotípusok átlag értékét 32 literrel, a legalacsonyabb szintet elért genotípusét pedig, több mint 45 literrel haladta meg. A lacaune fajta szignifikánsan több tejet (114,3 l) termelt egy fejési időszakban, mint a 99,1 literes tejtermeléssel jellemezhető brit tejelő juh ($P \leq 0,001$), a 97,6 liter tejet adó lacaune F_1 ($P \leq 0,001$) és a 98,2 literes teljesítményt nyújtó brit tejelő juh F_1 ($P \leq 0,001$). A lacaune anyák termelése elmarad (-28,4 l) a tejelő cigájához képest.

Jávor (2005) közlésével megegyezően, az általunk vizsgált genotípusok közül is a tejelő cigája bizonyult a legeredményesebbnek ebben az értékmérő tulajdonságban. Vizsgálatai alapján, 2003-ban, e fajta egyedei átlagosan 148 liter, a

3. ábra: Az egy fejési időszakban kifejt tej mennyisége

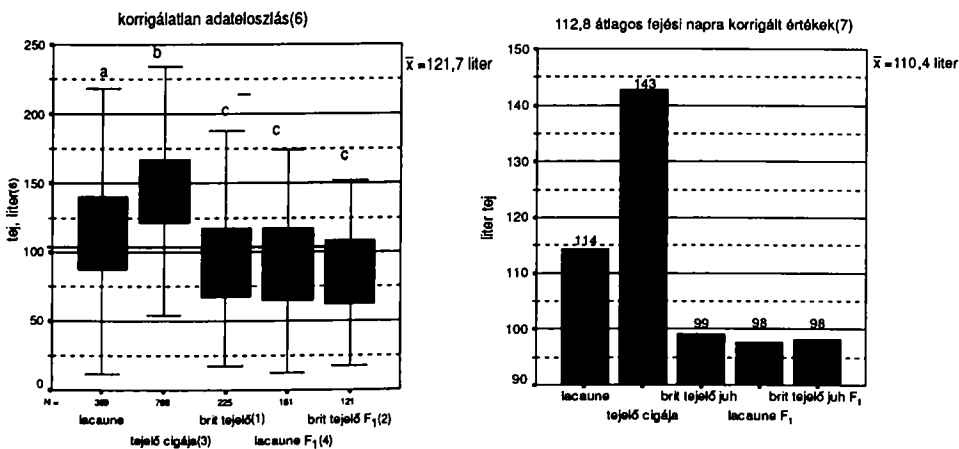


Fig. 3.: The quantity of milk milked out during one milking period as in Fig. 1. (1–4), milk, litre (5), un-corrected data distribution (6), milking days corrected to 112.8 days (7)

lacaune 116 liter, a brit tejelő juh pedig 73 liter tejet termelt egy fejési időszakban. Amíg saját számításaink eredményei az előbb említett két fajta esetében csak 5, illetve 2 literrel tértek el Jávör (2005) mért értékeitől, addig a brit tejelő juh esetében 26 literrel mértünk többet, mint az általa jelzett mennyiség. Gáspárdy (2001) kutatási eredményei szerint, a tejelő cigájától átlagosan kifejt tej, számított értékeinket mintegy 50 literrel meghaladja. Ezzel a teljesítményével kitűnik a Magyarországon köztenyésztésben használatos tejtermelő juhajták közül. Kukovics és Molnár (2005) szerint, a brit tejelő anyajuhok, a 100–120 napos fejési időszak alatt körülbelül 80–100 liter tejet termelnek, amely értéktől nem marad el jelentősen az említett fajta F₁-es genotípusa sem. Az előbbieken felsorolt eredmények közel állnak az általunk kimutatott értékekhez.

Gergátz és Gulyás (1999) szerint a magyar merinó x lacaune anyaállomány, a „báránytej”-en kívül (hazai tartási és takarmányozási körülmények között), 90–100 napos fejési időszakban, 90–120 liter tejet képes termelni. Gulyás és mtsai (2002), egy későbbi vizsgálata szerint a lacaune, a hazai állományok átlagában 96–122 liter tejet termel egy fejési időszakban. Az általuk közölt termelési intervallumok megfelelnek az MJSZ adatbázisából számított eredményeinknek.

Napi kifejt tejmennyiség

Az öt genotípus napi kifejt tejmennyiségének alakulása (4. ábra) szintén a tejelő cigája előnyét (1,3 l) igazolta. Ezzel az értékkel a vizsgált populációk átlagát (1,1 l) 0,2 literrel haladta meg, továbbá megelőzte a vizsgálatba vont genotípusok mindegyikét ($P \leq 0,001$).

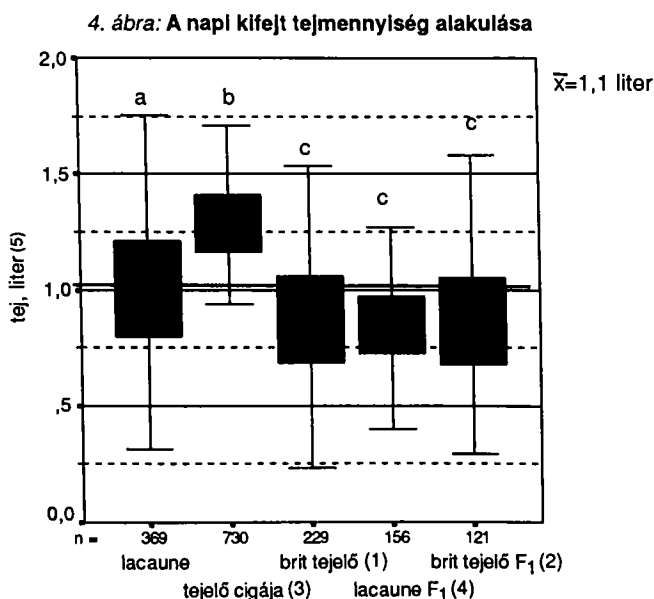


Fig. 4.: The average daily milk yield as in Fig. 1.(1–4), milk, litre(5)

Jávor (2005), az 1995–2003 közötti időszak termelési adatait elemezve kimutatta, hogy az egy nap alatt kifejt tej átlagos mennyisége tejelő cigáják esetében 1,08 liter, a lacaune anyajuhok 0,88 liter, a brit tejelő juhoké pedig, 0,79 liter. Ezek alapján a tejelő cigája és a lacaune, ezen értékmérő tulajdonságban, a mi számításainktól mintegy 0,2 literrel, míg a brit tejelő juh esetében csupán 0,1 literrel maradt el.

Egy fejési időszak tej-árbevétele

2005-ben és 2006-ban is, a juhtej-literenként kifizetett 130 Ft + 7% kompenzáció = 139,1 Ft felvásárlási egységárral számolva, a legkedvezőbb tej-árbevételt a tejelő cigája (20 270,5 Ft), a legszerényebb értéket a brit tejelő juh F_1 állomány egyedei (11 938,8 Ft) érték el. Az öt genotípus átlagában kimutatott árbevétel (16 925,1 Ft) összegét 3 345,4 Ft-tal haladta meg a tejelő cigája. E fajta pozitív, szignifikáns eltérését ($P \leq 0,001$) igazoltuk valamennyi, vizsgálatba vont genotípussal szemben (5. ábra) a tej-árbevétel elemzésekor.

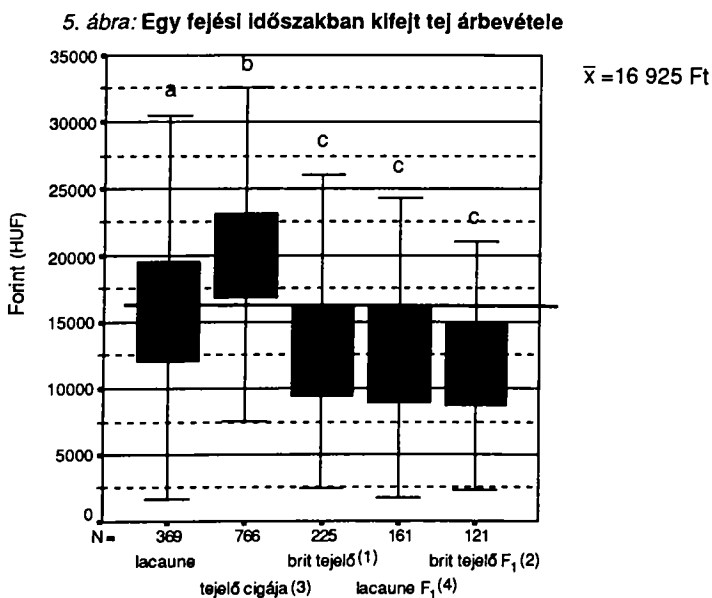


Fig. 5.: The average annual income from milk as in Fig. 1.(1–4),

Jávor (2005) vizsgálatai szerint, 150 literes tejtermeléssel, 20 ezer Ft árbevételre számíthatunk. Ez az érték szintén alátámasztja a számítási eredményeinket.

Gulyás és mtsai (2002) a magyar merinó és a lacaune fajtával, valamint e kető keresztezésének több genotípusával (F_1 ; R_1 ; R_2) ökonómiai elemzést végeztek. Számításai alapján a magyar merinó fajta esetében 5600 Ft-tal kevesebb árbevétel érhető el fejés nélkül, mint 40 liter tej kifejezése és értékesítése esetén. A lacaune fajta esetében a különbség még jelentősebb, mivel 16 800 Ft-ot veszít-

het a juhász, ha nem feji ki a fajta hazai feltételek mellett termelt, mintegy 120 liter tejét. A lacaune F_1 genotípus esetében, 60 literes tejhozammal számolva, közel 13 500 forinttal nagyobb árbevétele (*kifejt tej+bárány*) érhető el, mint a fejés nélkül tartott magyar merinónál — a szerzők kalkulációja szerint. Az itt ismertetett kifejt tejre vonatkozó értékek, ennél a paraméternél, jelentősen elmaradtak (38 liter) a lacaune F_1 genotípusban számított eredményeinktől, kisebb mértékben (6 liter) meghaladták viszont a mi vizsgálatunkba vont lacaune anyák termelését. A kifejt tej árbevétele ennek megfelelően, *Gulyás és mtsai* (2002) eredményei szerint, a lacaune F_1 genotípusban jelentősen kisebb, míg a lacaune anyák esetében valamivel nagyobb volt.

Bárányok testsúlya választáskor

A genotípus hatás kimutatására, ebben az értékmérő tulajdonságban is, a különböző életkorban elért választási súlyok korrekt összehasonlíthatósága érdekében, ismét a kovariancia-analízis módszerét választottuk. Kovariánsként az „életkor választáskor” változót vontuk be az elemzésbe, 50,7 napra korrigálva a vizsgálatba vont eltérő genotípusú bárányok választási súly értékeit. Érdemi változást nem következett be az azonos életkorra korrigált választási súlyok és az eredeti, korrigálatlan értékek között. A tejelő cigája, szignifikánsan ($P \leq 0,001$) nagyobb választási súlyával (20,45 kg) továbbra is megőrizte vezető szerepét ebben az értékmérő tulajdonságban is, a többi csoport és azok átlagával (16,96 kg) szemben (6. ábra).

A bárányok azonos választási életnapra korrigált testsúlyánál, az egyes genotípusok között jelentős eltéréseket mutattunk ki. Legkisebb súlyban (15,1 kg) a brit tejelő juh F_1 , majd a brit tejelő (15,8 kg) bárányokat vették el anyjuk alól

6. ábra: A választáskori testsúly alakulása

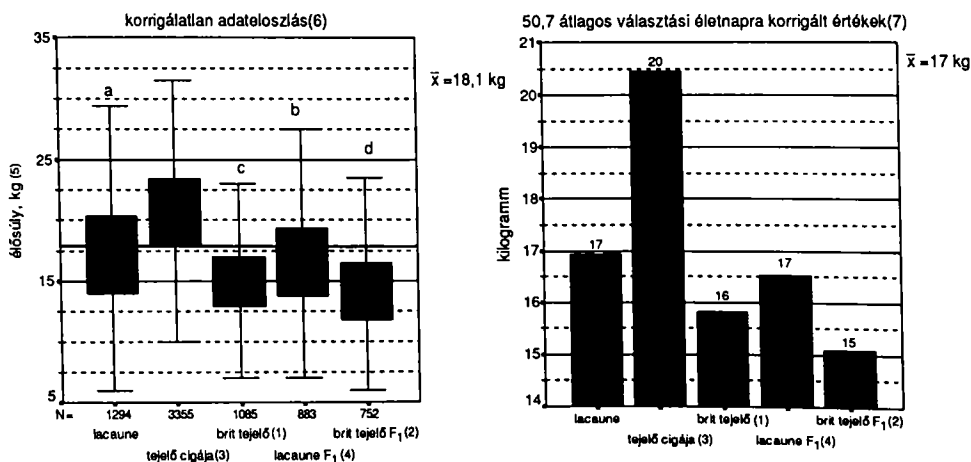


Fig. 6.: The average weaning weight as in Fig. 1.(1–4), live weight, kg(5), un-corrected data distribution(6), average weaning weight corrected to 50.7 days(7)

(6. ábra). Ez az eredményünk *Molnár* (2001) által közöltek is alátámasztja, ami szerint a bárányok, vegyes ivarban, átlagosan 4 kg-os testsúllyal születnek és körülbelül 14,2 kg-osan választják el az anyjuktól. Az utóbbi érték azonban változhat, ha az F_1 -es (*magyar merinó* ♀ \times *brit tejelő juh* ♂) anyákat hús típusú kosokkal keresztezik (pl. *suffolk* esetében a választási testsúly, vegyes ivarban, átlagosan 15,1 kg) (*Molnár*, 2001). A lacaune (16,9 kg) és a lacaune F_1 (16,5 kg) bárányok között, ebben az értékmérő tulajdonságban, nem találtunk szignifikáns különbséget.

Legnagyobb súlyban a tejelő cigája bárányokat választották le anyjuktól. Ennek szakmai magyarázatát az értékesítés szempontjából kedvezőbb izmoltság kialakulásának erre az életkorra tehető első szakasza (18–20 kg) jelenti, míg a második, hasonlóan jobb húsformák megjelenésének periódusa e fajta esetében, 30 kg körüli testsúlyban várható. Mivel 20 kg és 30 kg testsúly között, a csontszövet gyorsabb növekedését nem követi az izomszövet állományának hasonló intenzitású növekedése, a bárányok izmoltsága gyengébb lesz, következésképpen alacsonyabb egységáron értékesíthetők. E tulajdonságban a tejelő cigája bárányok tehát hátrányt szenvednek a vizsgálatba vont többi genotípussal szemben. Jobb minőségű, tejelő cigája anyáktól származó vágóbárányok előállítására megoldást, a tenyész-utánpótlásra szánt anyák létszámán felüli hányad hústípusú kosokkal történő termékenyítése jelentheti.

Gergátz és Gulyás (1999) publikált eredményei alapján, a lacaune F_1 -es anyállomány azonos genotípusú, exportképes pecsenyebárány előállítására képes. A született bárányok, hathetes korban történő választás esetén, 15–18 kg súlyt érnek el. A szerzők korábbi eredményei megegyeznek az általunk most számított értékekkel.

Bárányok súlygyarapodása választásig

Mivel a báránykori súlygyarapodásba az MJSZ a születési súlyt is beszámítja, ezért az itt közölt báránykori gyarapodási eredmények magukba foglalják az öthónapos magzati időszak gyarapodását is. Ebben az értékmérő tulajdonságban számított eredményeinkből, a genotípusokra vonatkozó, végső következtetések levonását tehát nem javasoljuk.

A tejelő cigája hústermelő képességének ismeretében nehezen elfogadható, hogy a bárányaik átlagos, választási életnapra nem korrigált súlygyarapodása jelentősen nagyobb értéket (417,6 g/nap) mutat, mint bármelyik vizsgált fajtáé, genotípusé.

A fenti kétségeink, illetve a korrektebb statisztikai elemzés okán, ez esetben is egytényezős kovariancia-analízist végeztünk, és a genotípusok átlagos választási életkora (50,7 nap) alapján korrigáltuk a súlygyarapodási eredményeket. A vizsgálatba vont fajták és genotípusok különbségét ennek megfelelően közöljük.

A tejelő cigája (427,3 g/nap), az öt genotípus átlagához (342,2 g/nap) viszonyítva 85 grammal jobb, a vizsgált genotípusok mindegyikénél szignifikánsan ($P \leq 0,001$) nagyobb értéket képviselt. A második legjobb súlygyarapodási eredményt (342,4 g/nap) a lacaune bárányok érték el. A brit tejelő (311,1 g/nap) és a brit tejelő F_1 bárányok (296,2 g/nap) gyengébb gyarapodási eredményei elmaradtak a várakozásunktól (7. ábra).

7. ábra: A napi súlygyarapodás választásig

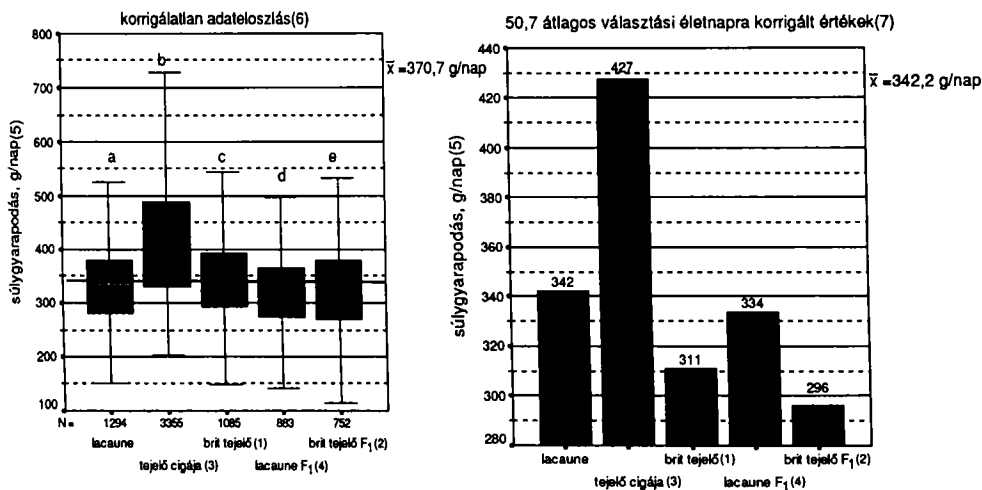


Fig. 7.: Daily weight gain until weaning as in Fig. 1. (1–4), average gain, g/day (5), un-corrected data distribution (6), average weaning weight corrected to 50.7 days (7)

Kukovics és mtsai (2003) a tejelő cigája jerek báránypori súlygyarapodását több tenyészetben is vizsgálták 1995–2001 között. A számított érték átlagosan 351 g/nap körül alakult. Az általunk számolt napi súlygyarapodás vegyes ivarra vonatkozik, és mintegy 80 g/nappal meghaladja Kukovics és mtsai által 2003-ban és 2004-ben közölt eredményeit. Gergátz és Gulyás (1999) szerint a lacaune F₁ genotípusú báránynak a magyar merinónál kedvezőbb a növekedési erélye (320–360 g/nap), valamint a húskitermelése is. A súlygyarapodásra vonatkozó értékeiket vizsgálataink is megerősítik. Molnár (2001) kísérleti eredményei szerint az 1999. évi ellésből született fajtatiszta brit tejelő báránynak a napi súlygyarapodása a következőképpen alakult vegyes ivarban, átlagosan: egyes báránok esetén 300,1 g/nap, kettes ikrek 274,9 g/nap, hármas ikrek pedig, 267,6 g/nap. A brit tejelő juh F₁ genotípusában, az átlagos alomnagyság 2 körül alakult. A született báránok szoptatás alatti napi súlygyarapodása meghaladta a 300 g-ot. Ezek az értékek kismértékben elmaradtak az általunk számítottaktól. Mivel a vizsgálataink több év adatbázisán nyugszanak, ezért azokat tekintjük elfogadhatóbbnak.

Báránok életkora választáskor

A vizsgált báránokat, átlagosan, 51. (50,7) életnapos korukban választották. A brit tejelő juh és a brit tejelő juh F₁ báránokat szignifikánsan ($P \leq 0,001$) a legkorábban, 44–45. napos életkorban vették el anyjuk alól a további három genotípussal szemben (8. ábra). Meg kell jegyeznünk viszont, hogy az egy fejési időszakban kifejt tej mennyisége értékmérő tulajdonság vizsgálatakor kapott eredmény nem tükrözi e két genotípus egy hét körüli előnyét. Legtovább (52–53. napig) a lacaune F₁, a lacaune és a tejelő cigája báránok szophattak anyatejet.

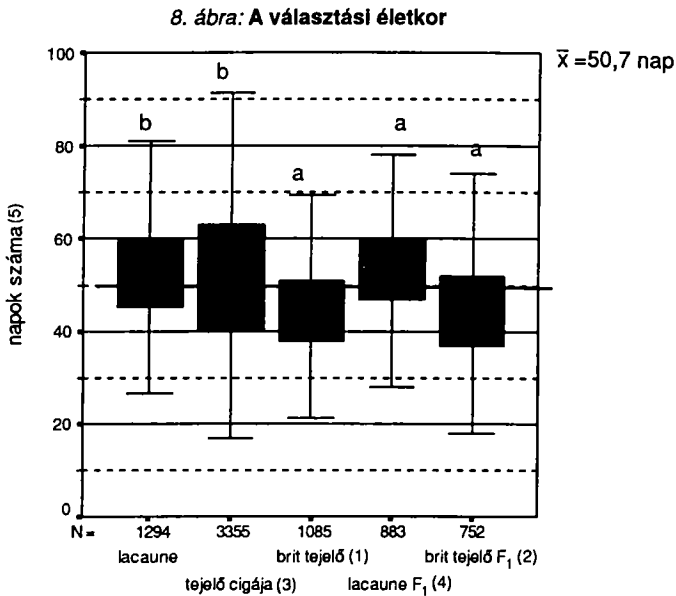


Fig. 8.: Weaning age of lambs as in Fig. 1.(1–4), number of days(5)

Gergátz és Gulyás (1999) szerint a lacaune F₁ bérányok választására két időpont is alkalmazható: hathetes korban, amikor elérik a 15–18 kg-ot és tejes-bárányként értékesíthetők, illetve 75–80. napos korban, amikor már 26–30 kg-osak, így „kissúlyú” pecsenyebárányként jelenhetnek meg a piacon. Vizsgálatunk eredményei alapján átlagosan 51. naposan választják le a bérányokat.

Kukovics és Molnár (2005) adatai szerint a fajtatiszta brit tejelőjuh anyák bérányai a szoptatás alatt elérhetik a napi 300 g-os súlygyarapodást is, aminek eredményeképpen lehetőség van a 35–37. napos kori választásra is. Ez utóbbi eredmény igazolja állításunkat, miszerint a tejelő cigája kivételével, a többi vizsgált genotípus esetében megvalósítható a bérányok korábbi választása is, a felvásárlói, fogyasztói igények egyidejű kielégítése mellett.

Hasznosult bérányszaporulat

E tulajdonság vizsgálata során nem volt lehetőségünk az adatok oly módon történő feldolgozására, amely lehetővé tette volna a korábbi gyakorlatnak megfelelő statisztikai elemzést. Ezzel indokoljuk, hogy csupán egyszerűbb elemző módszer alkalmazásával mutatjuk be eredményeinket. A vizsgált tulajdonságban ki kell emelnünk a brit tejelő juh F₁ és a brit tejelő juh állományok kiugró teljesítményét, amellyel a hasznosult bérányszaporulatban a másik három genotípust megelőzték.

A 9. ábrán bemutatott értékek a lacaune és a lacaune F₁ genotípusok gyengébb, továbbá a tejelő cigája közepes teljesítményét jelzik. Az egy anyajuh után leválasztott bérányok száma paraméterben tehát nem a tejelő cigája képviseli a legértékesebb genotípust.

9. ábra. Hasznosult bárányszaporulat

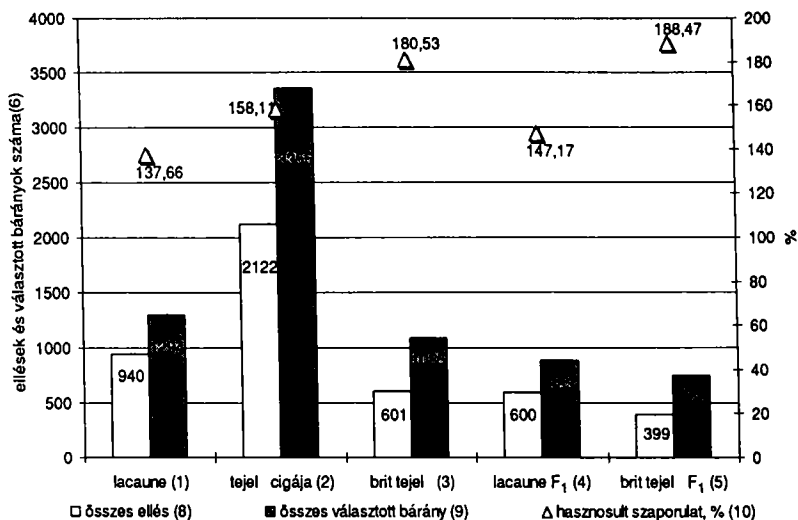


Fig. 9.: The ratio of utilized lambs

Lacaune(1), Milking Tsigai(2), British Milkssheep(3), Lacaune F₁(4), British Milkssheep F₁(5), number of lambings and number of weaned lambs(6), lambings together(8), total number of weaned lambs(9), ratio of utilized lambs(10)

Vágóbárány-árbevétel anyajuhonként

Juhermékeink közül, a vágóbárány értékesítéséből származó árbevétel, még a tejtermelésre szakosodott juhászatokban is meghatározó. A lacaune fajta kivételével, a további négy genotípusban, e termék minden esetben meghaladta a tejtermelésből származó árbevétel nagyságrendjét. A tejelő cigája anyák esetében ez az összeg ismét nagyobb (21 401,1 Ft) volt, mint a többi genotípusé. Vizsgálatainkkal igazoltuk, hogy a tejelő cigája, valamennyi genotípussal szemben szignifikánsan a legmagasabb ($P \leq 0,001$) árbevételt érte el (10. ábra).

Anyajuhonként értékesíthető tej és bárány árbevétele

Az egy évben, anyajuhonként értékesített tejből és vágóbárányból származó összesített bevétel alapján kijelenthető, hogy a vizsgált genotípusok közül, mintegy 42 ezer Ft összeggel, a tejelő cigája biztosította a legkedvezőbb bevételt. A többi genotípus egyedei, 10–12 ezer Ft-tal elmaradtak ettől az eredménytől, a legszerényebb árbevételt a lacaune F₁ anyák adták (2. táblázat).

A juhermékekből származó árbevételre vonatkozó vizsgálataink megerősíteték Gulyás és Pánczél (2004) számításait, amely szerint az egy anyára jutó árbevételből a vágóbárány részesedése 50% körül, míg a tejé 45% körül alakul.

10. ábra: Anyajuhonkénti vágóbárány árbevétel alakulása

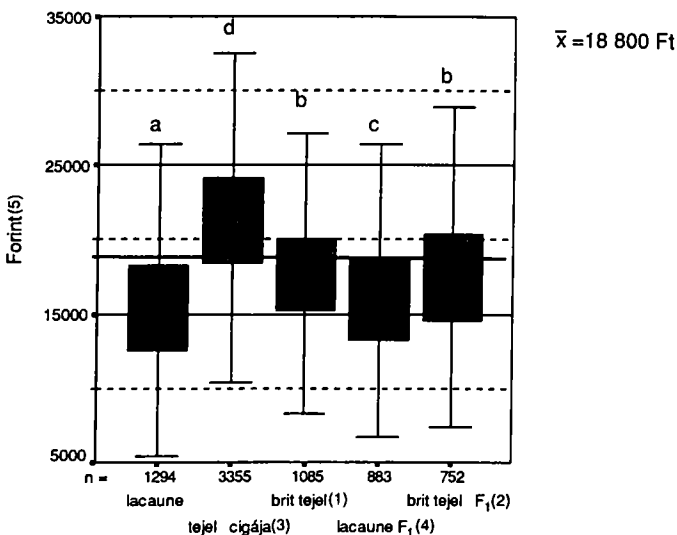


Fig. 10.: Slaughter lamb income per ewe per year as in Fig. 1.(1–4), HUF(5)

2. táblázat

Anyajuhonként kifejt tej és értékesíthető bárány árbevételének (Ft) alakulása genotípusonként a 2005. évi felvásárlási átlagár alapján

Genotípus(1)	Tej árbevétel(2)	Vágóbárány árbevétel(3)	Összesen(4)	Rangsor(5)
tejelő cigája(6)	20 270	21 401	41 671	I.
Lacaune(7)	15 892	15 493	31 385	II.
brit tejelőjuh(8)	12 913	17 638	30 551	III.
brit tejelőjuh F ₁ (9)	11 938	17 596	29 534	IV.
lacaune F ₁ (10)	12 728	16 221	28 950	V.
\bar{x}	16 925	18 801	35 726	

Table 3.: The average income from milk and slaughter lamb per ewe calculated on the average buying up price of 2005 (in HUF)

genotype(1), milk income(2), slaughter lamb income(3), altogether(4), rank(5), Milking Tsigai(6), Lacaune(7), British Milkssheep(8), British Milkssheep F₁(9), Lacaune F₁ (10)

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az MJSZ, 2000–2006-ig terjedő adatbázisának, az öt genotípusba sorolt tejhasznosítási típusba tartozó anyajuh populáció tejtermelési és báránynevelési adatai feldolgozása alapján elvégzett statisztikai elemzéseink összességében azt mutatják, hogy Magyarországon, napjaink átlagos takarmányozási és tartási körülményei között, a tejelő cigája versenyképesebbnek tűnik, mint a vizsgált fajtatiszta és azok F₁ genotípusaiba tartozó egyedek.

A különböző értékmérő tulajdonságok vizsgálata alapján az alábbiakban részletezett következtetéseket és javaslatokat tesszük:

A *fejési napok száma* elmaradt attól az értéktől, amelyre az import fajták és azok F_1 -es generációi potenciálisan képesek. Termelési színvonalhoz optimalizált takarmányozást, tartást feltételezve, a fejési napok száma, ezekben a fajtákban, genotípusokban, még jelentős tartalékokat sejtet. A tejelő cigája *egy fejési időszakban termelt* 143 literes *tejmennyisége* tovább erősítette e fajta létjogosultságát. A brit tejelő juh F_1 genotípushoz viszonyított fölénye viszont azt is kell, hogy jelezze számunkra: még nem tettünk meg mindent az F_1 -es tejelő állományok magasabb igényeinek kielégítése, genetikai képességeinek kiaknázása terén. A *napi kifejt tejmennyiség* értékeinek ismeretében, azon kellene elgondolkodnunk, hogy hol követtünk el hibát, mivel magyarázható, hogy a tejelő hasznosítású F_1 genotípusú populációk nem termeltek azon az elvárható magasabb szinten, mint a hazai tejelőfajta. Az elmaradt hozam, a szerzők véleménye szerint, jelentős részben a tartási és takarmányozási hiányosságok következménye. Természetesen, az F_1 -ek teljesítményében az anyai hatás (merinó) is benne van.

Az *egy fejési időszak tej-árbevételének* számítása során már várható volt a tejelő cigája legmagasabb értéke (20 270 Ft). Véleményünk szerint, a genetikai háttér biztosított ahhoz, hogy az import fajták F_1 -es populációi elérjék, vagy túllépjék hazai tejelő fajtánk teljesítményét. A fejési napok száma pedig, a környezeti feltételek javításával tovább növelhető a 100–110 napos szint fölé.

A legnagyobb elősúlyban *leválasztott* tejelő cigája *bárányok* 18 kg alatt és 20, illetve 30 kg között gyenge izmoltságot mutatva, nehezen értékesíthetők, nem piac-képesek. Elkerülhetetlen tehát e fajta bárányainak a 20 kg körüli választása. A húsmínőség (testformák) javítása céljából megoldást jelenthet a tenyészerke-utánpótlásra szánt állományon felüli hányad hústípusú kosokkal történő termékenyítése.

A tejelő cigája bárányok 417,6 g *napi súlygyarapodása* (*választási életkorra korrigált 427 g/nap*), a nagy felnőtt kori testsúly és a nagy növekedési erély (sok induló tejmennyiség) következménye. Ezzel együtt a hústípusú bárányok teljesítményének ismeretében, ez nehezen értelmezhető teljesítmény a szakember számára. Jogosan ébreszt bennünk kétségeket ez a megállapítás, ismelve a fajtára jellemző szerényebb izmoltságot.

Bár hazánkban, a bárányok választása általában az 50. életnap körül történik, a tejelő cigája esetében tekintettel kell lennünk a kedvezőbb húsfomák megjelenésének testsúlyhoz kötött állapotára: a választás sajátossága az 50. nap feletti életkor és a 20 kg körüli elősúly. A tejtáplálás időszaka, a többi genotípusban 50 napnál rövidebb is lehet.

Az egy tejelő cigája anyára vetített, kalkulált magas *vágóbárány-árbevétel* (21 401 Ft) csak abban az esetben teljesül, ha a bárányok húsfomái, minősége a piaci igényeknek megfelel.

Az egy évben, anyajuhonként értékesíthető tejből és vágóbárányból származó *összesített árbevétel* azt mutatja, hogy a vizsgált genotípusok közül, hazai átlagos takarmányozási és tartási feltételek mellett, a tejelő cigája fajta biztosítja a legnagyobb árbevételt (42 000 Ft).

Vizsgálati eredményeink összegzése alapján megfogalmazhatjuk, hogy az átlagos hazai takarmányozási és tartási feltételek mellett működő, tejtermelésre szakosodott juhászatok számára a *tejelő cigája* fajta tartása javasolható.

IRODALOM

- AKII <https://pair.akii.hu/pair-public/general/showresults.do?id=5013052677&lang=hu>
- Gáspárdy, A. (2001): A cigája. Magyar Állattenyésztők Lapja, VI. 3. 6–7.
- Gergátz, E. – Gulyás, L. (1999): A lacaune. Magyar Állattenyésztők Lapja, IV. 7. 10–11.
- Gulyás, L. – Gergátz, E. – Szabados, T. – Dankó, A. (2002): Különböző lacaune genotípusok tejtermelésének vizsgálata. Wellmann Oszkár Tudományos Tanácskozás, SzTE. Hódmezővásárhely, I. köt. 73.
- Gulyás, L. – Pánczél, Gy. (2004): Tejtermelés lacaune-nal. Magyar Állattenyésztők Lapja, IX. 1. 5.
- Jávor, A. (2005): A magyar juhtenyésztés „zászlóshajói” (VI.). Magyar Mezőgazdaság melléklete, Magyar Juhtenyésztés és Kecsketenyésztés, 14. 9. 2–5.
- Kukovics, S. (1999): Fajtakérdések a hazai kiskérődzők tenyésztésében. In: Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Állattenyésztési és Takarmányozási Szekció, (Szerk.: Jávor, A. – Mihók, S. – Komlósi, I.) DATE Debrecen, 57–67.
- Kukovics, S. (2004): Levél Benedek Fülöp Közigazgatási államtitkárnak. Magyar Juhászat + Kecsketenyésztés, a Magyar Mezőgazdaság melléklete, 13. 2. 8.
- Kukovics, S. (2008): Az elmúlt évek változásainak hatása a juhtej termelésére. Kistermelők Lapja, 52. 3. 14–15.
- Kukovics, S. – Molnár, A. (2005): A brit tejelő juh. Magyar Mezőgazdaság melléklete, Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés, 14. 8. 8–9.
- Kukovics, S. – Molnár, A. – Jávor, A. – Gáspárdy, A. – Dani, Z. (2003): A hazai cigája juhállományok változatai és termelési különbségei. Magyar Mezőgazdaság Melléklete, Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés, 12. 6. 2–6.
- Kukovics, S. – Molnár, A. – Jávor, A. – Gáspárdy, A. – Dani, Z. (2004): A hazai cigája juhállományok változatai és termelési különbségei. 1. Közl.: A testméretek eltérései. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 6. 515–528.
- Kukovics, S. – Nagy, Z. (2000): A juhtej, nem mint melléktermék. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 1. 51–61.
- Madai, H. – Ványai, G. (2002): A magyar juhtenyésztés történeti áttekintése. Magyar Mezőgazdaság melléklete, Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés, 11. 2. 6–8.
- Molnár, A. (2001): A brit tejelő juh. Magyar Állattenyésztők Lapja, VI. 6. 6–7.
- Molnár, A. (1999): A brit tejelőjuh. Kistermelők Lapja, 43. 5. 26.

Érkezett: 2007. június

Szerzők címe: Nagy, Zs. – Toldi, Gy.: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

Authors' address: University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Kukovics, S.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

Sáfár, L.: Magyar Juhtenyésztők és Juhtenyésztő Szervezetek

Szövetsége

H-1134 Budapest, Lőporál u. 16.

MOZGÁSELEMZÉS MÓDSZERÉNEK KIDOLGOZÁSA GIDRÁN CSIKÓK UGRÓKÉPESSÉGÉNEK ELŐREJELZÉSÉRE

DEVELOPMENT OF AN OBJECTIVE MOVEMENT ANALYSING SYSTEM TO PREDICT JUMPING ABILITY OF THE GIDRAN FOALS

PhD. ÉRTEKEZÉS/THESIS

JÓNÁS Sándor

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences

Témavezető/consultant: Dr. Hecker Walter, CSc

Az értekezés bírálói/examiners of the thesis:

Prof. Dr. BODÓ Imre, DSc
Dr. SÓTONYI Ferenc, DSc

Új tudományos eredmények:

- Új mozgáselemzési módszer kidolgozása, amely alkalmas lehet az ugróképesség korai becslésére. Az ugrás, mint mozgássor, két fázisra, fázisonként 3–3 alfázisra különül el. Az I. fázis azokat az elemeket tartalmazza, melyek az utolsó vágta-ugrás/ügető lépés és az elrugaskodás között a megváltozott lábsorrendből eredő elrugaskodás előkészítéséből állnak. A II. fázis, az elrugaskodás és a landolás közötti időszak repülési pályagörbéjéhez alkalmazkodó korrekciós mozgásokat mutatja.
- Az egyed ugrórástílusát négy stíluselem határozza meg, ezek közül háromnak (a törzs dőlésszögének-, a csánk hajlítottságának-, és a bascule kifejezettségének a változásai) a minőségéből következtetni lehet az egyed ugróképességére.
- Az ugrás II. fázisában a pályagörbe csúcsától a mellő láb landolásáig különbség van a jól és rosszul ugrók között a csánk szögváltozásának mértékében. A csánk záródásának mértéke, életkortól függetlenül kisebb a jól ugrókon, mint a rossz ugrókon, és ez a jelleg az életkor előrehaladásával erősödik.
- Az ugrás során a jól és rosszul ugrók között a bascule mértékében- kifejezettségében nincs különbség, a megtartottságában a pályagörbe csúcsáig életkortól függetlenül különbség van.

New scientific results:

- Development of a new movement analysing system, which can be suitable to the early prediction of jumping ability. The jumping, considered as a set of movements, is divided to two phases, and there are three semi phases per phases. The first phase consists of the elements between the last galloping step and the leap that lead to the preparation of the jump by changing the order of legs. The second phase shows the correctional movements tailored to the trajectory between the leap and landing.
- The jumping style of an individual is determined by four style elements, and jumping skill can be predicted from the quality three of them (changing of torso-tilting, flexion of the hock and expression of the bascule).
- In the second phase of the jump from the top of the trajectory there is a difference of the change of the angle at the hock between the good and bad jumping individuals. The amount of the close of the hock is smaller at the better jumping horses as at worse jumpers with no regards to the age and this characteristic difference is growing by the age.
- During the jump there is no difference of the measure and expression of the bascule between the good and bad jumping individuals, but there is a difference in holding the bascule until the top of the trajectory between the good and bad jumping horses with no regards to the age.

Az értekezés megtekinthető/the thesis deposited:

Kaposvári Egyetem Könyvtára/in the library of the University of Kaposvár
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Szerző címe/author's address:

Jónás Sándor
H-8628 Nagycsepely, Dózsa Gy. u. 2.
Email: jonas41@t-online.hu

A TOJÁS N-3 ZSÍRSAV- ÉS E-VITAMIN-TARTALMÁNAK NÖVELÉSE TAKARMÁNYOZÁSSAL

SCHMIDT JÁNOS — TÓTH TAMÁS — ZSÉDELY ESZTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 192 Tetra SL tojóhibriddel végzett kísérletben azt vizsgálták, hogy 3% lenolajjal és 1% halolajjal végzett kombinált kiegészítéssel lehetséges-e a tojásnak nemcsak az α -linolénsav, hanem EPA és DHA tartalmát is érdemben növelni, úgy, hogy közben az ilyen tojásokból készült ételek organoleptikus tulajdonságai ne romoljanak. A szerzők arra is választ kerestek, hogy a tojás oxidatív stabilitásának javítása céljából adagolt dl- α -tokoferol-acetát milyen mértékben növeli a tojás α -tokoferol tartalmát.

Megállapították, hogy a kombinált kiegészítés a csak lenolajjal (4%) végzett kiegészítéshez képest szignifikánsan növelte a tojássárga EPA és DHA tartalmát.

A takarmány 3% lenolaj és 1% halolaj tartalma nem befolyásolta kedvezőtlenül a kísérleti tojásokból készült rántotta, valamint a főtt tojás ízét és illatát. A 65, valamint 130 mg dl- α -tokoferol-acetát/kg takarmány kiegészítés a tojások d- α -tokoferol tartalmát 2,8 illetve 4,4-szeresre növelte a kontroll tojásokhoz viszonyítva. A nagyobb adagú kiegészítés kismértékben csökkentette a kiegészítés hatékonyságát.

SUMMARY

Schmidt, J. – Tóth, T. – Zsédely, E. Ms.: N-3 FATTY ACID AND VITAMIN E ENRICHMENT OF TABLE EGG BY FLAXSEED, FISH OIL AND α -TOCOPHEROL SUPPLEMENTATIONS OF FEED

A trial was carried out to determine the effect of flaxseed oil alone and combined with fish oil addition and/or supplemented with different level of synthetic dl- α -tocopherol-acetate on the α -linolenic acid, eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA), d- α -tocopherol-acetate content and organoleptic characteristic of table egg. In the experiment 192 TETRA SL laying hens were divided into 4 treatments: a control (C) diet with no added oil, 4% flaxseed oil alone (LO), 3% flaxseed oil plus 1% fish oil combined with low (65 mg/kg feed; LFL) and high (130 mg/kg feed; LFH) level of dl- α -tocopherol-acetate addition.

It was concluded that flaxseed oil plus fish oil supplementation of the diets (LFL and LFH) significantly improves EPA and DHA content in the egg compared to the LO diet. The 3% linseed oil and 1% fish oil supplementation had no negative effect on the organoleptic traits, such as taste and smell of scrambled and boiled eggs. Compared to the C diet supplemented by 65 and 130 mg/kg feed dl- α -tocopherol-acetate resulted in 2.5- and 4.2-fold increase in the d- α -tocopherol-acetate concentration of the egg.

BEVEZETÉS

Ismert, hogy a takarmányozás sokoldalú befolyást gyakorol az állati eredetű élelmiszerek kémiai összetételére és ennél fogva táplálkozási értékére. Ez lehetőséget kínál arra, hogy ezeknek az élelmiszereknek az összetételét célirányos takarmányozással módosítsuk, a humán igényekhez közelítsük.

A táplálóanyagok közül az utóbbi másfél évtizedben a zsírsavak kerültek az érdeklődés előterébe. Ez azzal a sokoldalú szereppel áll összefüggésben, amelyet az egyes zsírsavak a szervezetben betöltenek. Különösen érvényes ez a többszörösen telítetlen zsírsavakra (PUFA), közülük is elsősorban az n-6 (linolsav, arachidonsav) és n-3 (α -linolénsav, eikozapentaénsav, dokozaheksaénsav) zsírsavakra. Ezek beépülnek a sejtmembránok foszfolipidjeibe, fenntartják azok működését. Mint a membránok alkotórészei befolyásolják a vörösvértestek számos tulajdonságát, továbbá a vér viszkozitását (Antal és Gaál, 1998). Fontos funkciója mind a linolsavnak, mind az α -linolénsavnak, hogy metabolitjaikon keresztül prekursorai a hormonszerű hatást kifejtő, számos anyagcsere-folyamatban közreműködő eikozanoidoknak (prostaglandinok, leukotriének, lipoxinok, tromboxánok stb.).

Az n-3 zsírsavaknak fontos szerepet tulajdonítanak a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében. Barna (2006) szerint az n-3 zsírsavak védőhatása többféle módon is érvényesül (koleszterin szint csökkentése, triglicerid szint mérséklése, az érbelhártya épségét megőrző anyagok elválasztásának növelése).

Az n-3 és n-6 zsírsavak említett fontos hatásaiból következően a humán zsírsav ellátásra vonatkozó ajánlás akkor tekinti az ellátást jónak, ha az n-6 zsírsavak a teljes zsírsav fogyasztásnak 10–15%-át, az n-3 zsírsavak pedig 2–3%-át teszik ki (Zajkás, 2004). A szóban forgó ajánlás a PUFA zsírsavak közül az élelmiszerekben legnagyobb mennyiségben előforduló linolsav ($C_{18:2}$ n-6) és az α -linolénsav ($C_{18:3}$ n-3) kívánt arányát akkor tekinti optimálisnak, ha az 3–5:1 (Antal és Gaál, 1998; Schaefer, 2002; Wahrburg, 2004).

A napraforgóolajra és sertézsírra alapozott magyar konyhára visszavezethetően, a hazai lakosság zsírsav ellátottsága számos tekintetben nem felel meg az említett ajánlásban foglaltaknak. Főleg az n-3 zsírsavellátás marad el a javasolt szinttől, amiből következően az n-6/n-3 arány idehaza az optimálisnál lényegesen tágabb, gyakran 28–30:1 feletti érték (Barna, 2006).

A hazai lakosság n-3 zsírsav ellátottságának javítására több lehetőség kínálkozik. Az egyik, hogy növeljük táplálkozásunkban a napraforgóolajnál lényegesen több α -linolénsavat tartalmazó étolajok (repceolaj, szójaolaj, lenolaj) részarányát, de kedvezőbbé tehető n-3 zsírsav ellátottságunk oly módon is, hogy az eddiginél több tengeri halat fogyasztunk.

További lehetőség, hogy a takarmányok n-3 zsírsavakban gazdag olajokkal történő kiegészítésével növeljük az állati eredetű élelmiszerek n-3 zsírsav tartalmát. Erre élettanilag az teremti meg a lehetőséget, hogy energiaegyensúly esetén a májat elkerülő kilomikronokban, valamint a VLDL-ben található trigliceridek elsősorban a zsírszövetbe kerülnek raktározásra. Energiaegyensúly esetében ugyanis a lipoproteinekben szállított zsírsavakra az izomszövetben nincs, vagy csak kisebb mennyiségben van szükség. Ilyenkor a lipoproteinlipáz aktivitás a zsírszövetben nagyobb, aminek eredményeként a lipoproteinek trigliceridjeinek zsírsavai elsősorban a zsírszövetbe fognak beépülni (Husvéth, 2000).

Az irodalomban jelentős számú beszámoló található olyan kísérletekről, amelyekben a szerzőknek sikerült a sertések, brojlersírkék, nyulak, ludak szöveti zsírjában, valamint a tyúktojás sárgájában az α -linolénsav mennyiségét számottevően megnövelni (Kumar és mtsai, 1994; Chuan és mtsai, 1996; Bernardini és mtsai, 1998; Jiang-Wen Utlu és Kaya, 2002; Özpınar és mtsai, 2003; Raes és mtsai, 2004; Bou és mtsai, 2006; Dublec és mtsai, 2006; Mézes és Tóth, 2006; Mitchaothai és mtsai, 2007.). Ugyanakkor az eikozapentaénsav ($C_{20:5}$, EPA), valamint a dokoza-hexaénsav ($C_{22:6}$, DHA) mennyisége az állati termékek zsírjában az állatok jelentős α -linolénsav ellátottsága ellenére is csak kismértékben növekedett meg. Különösen az EPA növekmény volt kisebb a vártnál. Ez alól csak azok a kísérletek képeznek kivételt, amelyekben a zsírkiegészítés halolajjal történt (Koreiski és mtsai, 2000; Mori, 2001; Kovács és mtsai, 2003). Ez valószínűleg azzal állhat összefüggésben, hogy az α -linolénsavnak az állati szervezetben EPA-vá és DHA-vá történő átalakításához szükséges enzimek (Δ -6, Δ -5, Δ -4 deszaturáz enzimek) nem állnak kielégítő mennyiségben rendelkezésre. A linolsav és az α -linolénsav szervezetben történő átalakulásának egyes lépéseihez ugyanis ugyanazok az enzimek (Δ -6, Δ -5 deszaturáz) szükségesek, így linolsav túlsúly esetén kompetíció alakulhat ki a szubsztrátok között (Antal és Gaál, 1998). A halolajjal végzett kiegészítés esetén azért érhető el nagyobb EPA és DHA-tartalmú állati termék, mert a halolaj, illetve az ebből készült és takarmányozásra ajánlott termékek, kiemelkedően sok EPA-t (19–20%) és DHA-t (7–8%) tartalmaznak (Husvéth és mtsai, 2003). Nagyobb arányú felhasználását a takarmányozásban az akadályozza, hogy jellegzetes halízt kölcsönöz a terméknek, amit a fogyasztók nagy többsége elutasít.

Tekintettel arra, hogy az α -linolénsavnak mindössze 5–10%-a alakul át EPA-vá az ember szervezetében (Emken és mtsai, 1993), kedvezőbb az n-3 zsírsav ellátottság szempontjából, ha az állati eredetű élelmiszerek nemcsak több α -linolénsavat, hanem több EPA-t és DHA-t is tartalmaznak.

Ismert tény, hogy a telítetlen zsírsavak meghatározott tényezők (nedvesség, fény, katalizáló fémionok, penészgombák lipáz enzime) hatására autooxidációs folyamaton esnek át, amelynek során káros hatású szabadgyökök keletkeznek. Különösen érzékenyek az autooxidációra a hosszú szénláncú, többszörösen telítetlen zsírsavak. Mindez azzal jár, hogy az állati eredetű élelmiszerek n-3 zsírsav tartalmának növekedése rontja nevezett termékek zsírjának oxidációs stabilitását (Morrissey és mtsai, 1998; Manilla és Husvéth, 1999; Mézes és Erdélyi, 2003). Azt is sok kísérlet eredménye igazolja, hogy antioxidánsok adagolásával az említett folyamat ellensúlyozható. A legtöbb kísérletben a takarmány E-vitaminnal történő kiegészítésével kívánták az oxidációs stabilitás csökkenését megakadályozni, vagy legalább mérsékelni (Husvéth és mtsai, 2000; Mézes, 2000; Onibi és mtsai, 2000; Dal Bosco és mtsai, 2004).

A fentiekből kiindulva kísérletünkben a következő kérdésekre kerestünk választ:

- Lehetséges-e lenolajjal és halolajjal végzett kombinált kiegészítéssel a tojás zsírjának nemcsak az α -linolénsav, hanem EPA és DHA tartalmát is érdemben növelni?
- Milyen hatást gyakorol a kombinált kiegészítés az ilyen tojásból készült ételek organoleptikus tulajdonságaira, élvezeti értékére?
- Milyen mértékben és milyen hatékonysággal növelhető a tojások α -tokoferol tartalma a tojótáp szintetikus dl- α -tokoferol-acetáttal történő kiegészítésével?

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet ketreces tartásban elhelyezett *Tetra SL* tojóhibridekkel állítottuk be. Az állatokat párosan helyeztük el a háromszintes ketrec egyes fülkéiben. A csoportok kialakításakor arra is tekintettel voltunk, hogy a különböző kezelések állatai azonos arányban kerüljenek a ketrec különböző szintjeire.

A tyúkok 51. hetesek voltak a kísérlet indulásakor. A kísérlet 192 állattal folyt, amelyeket 4 kezelésre osztottunk. A takarmányuk összetételét és táplálóanyag-tartalmát az 1. táblázat mutatja be. Mint a táblázat adataiból kitűnik, kontrollnak az 1. csoportot tekintettük, ennek takarmánya sem lenolaj-, sem halolaj-kiegészítést nem tartalmazott, és a premixben levő E-vitaminon túlmenően többlet E-vitamin kiegészítést sem adtunk hozzá. A lenolaj kiegészítést *lenolajos Perfettel* (ABOMIX Zrt.) végeztük, amely 60% extrudált kukoricapehelyből, valamint 40% lenolajból áll. Ennek megfelelően a 2. kezelés takarmánya 4%, a 3. és 4. kezelés takarmánya pedig 3% lenolajat tartalmazott. Ez utóbbi két csoport takarmányát még 1–1% halolajjal is kiegészítettük. A kiegészítés céljára azért ezt a két olajat választottuk, mert a lenolajnak kiemelkedően nagy (48–56%) az α -linolénsav tartalma, a halolaj pedig, amint az már korábban említésre került, EPA-ból és DHA-ból tartalmaz jelentős mennyiséget. A kiegészítésre felhasznált két olajfélésegs zsírsavösszetételét a 2. táblázatban tüntettük fel. A lenolaj, illetve a halolaj kiegészítés következtében a kísérleti csoportok (2., 3. és 4. csoport) takarmányának nyerszsír tartalma 6%-ra növekedett. Azért, hogy az egyes csoportok takarmánykeverékének zsírtartalma és ezzel energiatartalma azonos legyen, a kontroll csoport tápjába 10% *Perfett friss* (ABOMIX Zrt.) energiakiegészítő készítményt kevertünk, amely a 60% extrudált kukorica mellett 40% napraforgóolaj alapú növényolajipari mellékterméket tartalmaz.

A kísérleti kezelések közül a 3. és a 4. részesült külön E-vitamin kiegészítésben, amit 50% hatóanyagtartalmú dl- α -tokoferol-acetát készítménnyel végeztünk el (DSM Nutritional Products Ltd.). A 3. kezelés takarmányát kilogrammonként 0,13 g, a 4. kezelését pedig 0,26 g 50%-os készítménnyel egészítettük ki, ami tojótáp kg-onként 65, illetve 130 mg dl- α -tokoferol-acetát kiegészítést jelentett. Mint-hogy a tápokat alkotó takarmányok α -tokoferolja mellett a tápokban levő premix is tartalmazott dl- α -tokoferol-acetátot, a különböző kezelések takarmánykeverékének összes (táp komponensek+premix+kiegészítés) α -tokoferol tartalma a 3. táblázatban foglaltak szerint alakult.

A kísérlet 12 hétig tartott, amely időszakban naponta megállapítottuk a keze-lések tojástermelését, továbbá naponta és kezelésenként 10, véletlenszerűen ki-választott, tojás súlyát is megmértük.

A kísérlet során 8 alkalommal, kezelésenként 3–3 tojás zsírsavösszetételét, valamint α -tokoferol tartalmát határoztuk meg, így az erre vonatkozó adatok cso-portonként 24, összesen pedig 96 tojás vizsgálata alapján számított átlagok. A to-jások zsírsavösszetételét a kísérlet 4. hetét követően kezdtük vizsgálni, ugyanis *Hargis és Van Elswik* (1993), valamint *Aymond és Van Elswik* (1995) szerint 3–4 hétre van szükség ahhoz, hogy a tojások zsírsavösszetétele stabilizálódjon.

A kísérlet folyamán két alkalommal — a kísérlet 6. hetében és a kísérlet vé-gén — organoleptikus vizsgálatot is végeztünk. Ennek során 9 fős bírálóbizottság értékelte a különböző kezelések tojásaiból készített főtt tojás, illetve rántotta ízét,

valamint illatát. A bírálóbizottság természetesen nem ismerte, hogy az ételek melyik csoport tojásaiból készültek. A tulajdonságokra adható pontok száma 1 és 5 közötti volt.

1. táblázat

A kísérletben etetett tojótáp összetétele (%) és számított táplálóanyag-tartalma (g/kg)

Takarmány-összetétel(1)	1. Kontroll(2)	2. 4% lenolaj(3)	3. 3% lenolaj+1% halolaj+65 mg dl- α -tokoferol- acetát/kg takarmány(4)	4. 3% lenolaj+1% halolaj+130 mg dl- α -tokoferol- acetát/kg takarmány(5)
Kukorica(2)	35,00	35,00	36,49	36,48
Búza(3)	12,00	12,00	12,00	12,00
Tritikálé(4)	8,00	8,00	8,00	8,00
Extrahált szójadara(5)	18,00	18,00	18,00	18,00
Extrahált napraforgódara(6)	4,00	4,00	4,00	4,00
Kukoricaglutén(7)	1,50	1,50	1,50	1,50
Perfett friss(8)*	10,00	—	—	—
Lenolajos Perfett(9)**	—	10,00	7,50	7,50
Halolaj(10)	—	—	1,00	1,00
Takarmánymész(11)	9,00	9,00	9,00	9,00
MCP	1,20	1,20	1,20	1,20
Takarmánysó(12)	0,30	0,30	0,30	0,30
2171 Egységes árutójo premix(13)***	0,50	0,50	0,50	0,50
Biolizin(14)***	0,35	0,35	0,35	0,35
Biometin(15)***	0,15	0,15	0,15	0,15
dl- α -tokoferol-acetát (50%-os)(16)	—	—	0,013	0,026
Összesen(17)	100,00	100,00	100,00	100,00
Táplálóanyag-tartalom(18)				
Szárazanyag(19)	904,00	904,00	903,20	903,20
AMEn MJ/kg	11,94	11,94	11,94	11,94
Nyersfehérje(20)	163,70	163,70	163,70	163,70
Nyerszsír(21)	60,62	60,62	60,59	60,59
Nyersrost(22)	33,26	33,26	32,94	32,94
Lizin(23)	8,04	8,04	8,04	8,04
Metionin(24)	3,09	3,09	3,10	3,10
Metionin+cisztin(25)	6,03	6,03	6,04	6,04
Ca	36,97	36,97	36,98	36,98
P összes	6,14	6,14	6,14	6,14
P nem fitin-P(26)	3,71	3,71	3,71	3,71
dl- α -tokoferol-acetát	0	0	65	130

*napraforgóolaj tartalmú zsírkiegészítő (ABOMIX Zrt., Nyíregyháza)

**lenolaj tartalmú zsírkiegészítő (ABOMIX Zrt., Nyíregyháza)

***TENDRE Takarmányipari Kft. (Nagyigmánd)

Table 1.: Composition and nutrient content of the laying hen feeds
feed and/or nutrient(1), corn(2), wheat(3), triticale(4), extracted soybean meal(5), extr. sunflower meal(6), corn gluten meal(7), sunflower oil-based product(8), flaxseed oil-based product(9), fish oil(10), limestone(11), salt(12), premix(13), L-lizin-HCL based product(14), DL-methionine based product(15), dl- α -tocopherol-acetate(16), total(17), nutrient content(18), dry matter(19), crude protein(20), ether extract(21), crude fiber(22), lysine(23), methionine(24), methionine plus cystine(25), non phytate P(26)

2. táblázat

**A kísérletben etetett Perfett friss, lenolaj és halolaj zsírsavösszetétele
(az összes zsírsav %-ában)**

Zsírsav(1)	Perfett friss(2)	Lenolaj(3)	Halolaj(4)
Laurinsav (C _{12:0})	0,02	0,01	0,10
Tridekánsav (C _{13:0})	—	—	0,03
Mirisztinsav (C _{14:0})	0,13	0,04	7,69
Mirisztóleinsav (C _{14:1})	—	—	0,04
Pentadekánsav (C _{15:0})	0,02	0,02	0,46
Palmitinsav (C _{16:0})	9,54	5,58	17,22
Palmitoleinsav (C _{16:1})	0,15	0,07	8,49
Heptadekánsav (C _{17:0})	0,07	0,06	0,36
Heptadecénsav (C _{17:1})	0,03	—	1,42
Sztearinsav (C _{18:0})	3,67	3,18	3,36
Elaidinsav (t-C _{18:1})	—	—	2,33
Olajsav (C _{18:1})	27,16	15,87	8,83
Vakcénsav (c-C _{18:1})	0,65	0,44	3,02
Linolelaidinsav (t-C _{18:2})	—	—	0,05
Linolsav (C _{18:2})	55,11	19,02	3,84
Arachidsav (C _{20:0})	—	—	0,20
γ-Linolénsav (C _{18:3} , n-6)	0,52	0,14	0,25
α-Linolénsav (C _{18:3} , n-3)	0,97	54,03	1,02
Konjugált linolsav (t9, t ₁₁ -C _{18:2})	—	—	2,87
Eikozadiénsav (C _{20:2})	0,04	0,03	0,11
Eikozatriénsav (C _{20:3})	—	0,01	0,10
Erukasav (C _{22:1})	—	0,09	0,90
Arachidonsav (C _{20:4})	—	—	1,25
Eikozapentaénsav, EPA (C _{20:5})	—	—	19,31
Dokozatetraénsav, DTA (C _{22:4})	—	—	0,13
Dokozapentaénsav, DPA (C _{22:5})	—	—	2,04
Dokozahexaénsav, DHA (C _{22:6})	—	—	7,14
Egyéb nem azonosított zsírsav(5)	1,92	1,41	7,44
Összesen (6)	100,00	100,00	100,00

Table 2.: Fatty acid composition of the oil supplements (in % of fatty acid)
fatty acid(1), sunflower oil-based product(2), flaxseed oil(3), fish oil(4), not identified fatty acids(5), total(6)

3. táblázat

A tojótápok E vitamin tartalma (mg/kg légszáraz takarmány)

	1.	2.	3.	4.
	kezelés(1)			
A tojótáp alapanyagainak α-tokoferol tartalma(2)	17,5	12,9	13,3	13,3
dl-α-tokoferol-acetát(3)				
– premixben(4)	34,0	34,0	34,0	34,0
– kiegészítésként(5)	—	—	65,0	130,0
Összesen(6)	51,5	46,9	112,3	177,3

Table 3.: Vitamin E content of the laying diets (mg/kg feed)
treatment(1), α-tocopherol content of the ingredients(2), dl-α-tocopherol-acetate(3) premix(4), supplement(5), total(6)

Az etetett tojótáp szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, nyershamu-, valamint Ca- és P-tartalmát, a *Magyar Takarmánykódex* (1990) által ajánlott módszerekkel (5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 10.1, 11.3 és 11.6 fejezetek) határoztuk meg.

A takarmányok, valamint a termelt tojások E-vitamin tartalmát, a 44/2003 FVM rendelet XXVI. fejezetében közreadott módszer szerint, Biotronik 2000 (*Biotronik Wissenschaftliche Geräte GmbH*, Németország) típusú HPLC berendezéssel határoztuk meg.

A kiegészítésként felhasznált lenolaj és halolaj, továbbá a tojássárga zsírájának zsírsavösszetételét, Aglient Technologies 6890N (*HP*, USA) típusú gázkromatográfval határoztuk meg. Az oszlop jellemzői: Supelco SP™ 2560 Fusea Silica Column (*Supelco Inc. Bellafonte*, USA) 100m × 0,25mm × 0,2 µm filmvastagság. Vívógáz: H.

A tojás sárgájából kloroform és metanol 2:1 arányú elegyével vontuk ki a zsírt. A fázisok megfelelő elválását 0,9%-os sóoldattal segítettük. Az elszappanosítást, a minta bepárlását követően, 1n NaOH-dal, 100 °C-on végeztük. Az észterezés BF₃-metanollal történt, majd hexános kioldás, illetve centrifugálás és víztelenítés után került sor a minták injektálására.

A kísérleti eredmények biometria értékeltetését, egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA), a Statistica 6.0 program segítségével végeztük.

KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A tyúkok tojástermelési adatait a 4. táblázatban foglaltuk össze. Ezekből megállapítható, hogy a kiegészítéseknek nem volt jelentős befolyása a tyúkok tojástermelésére. A kísérleti kezelések (2., 3. és 4. kezelés) átlagos napi tojástermelése 0,9–2,9%-kal meghaladta ugyan a kontroll kezelését, de a különbség csak a 3. kezelés esetében volt szignifikáns. Ugyanakkor a kísérleti kezelések tojásainak súlya 1,3–1,6 g-mal, szignifikánsan kisebb volt a kontroll kezelés tojásainál, azaz mind a lenolaj-, mind a halola-kiegészítés kis mértékben csökkentette a tojások súlyát. A két ellentétes hatás azt eredményezte, hogy az egy-egy tyúk által termelt tojásmennyiség a különböző kezelésekben gyakorlatilag azonos volt. Pál és mtsai (2004) kísérletében, a 2 és a 4% lenolaj kiegészítés ugyancsak nem befolyásolta érdemben a tyúkok tojástermelését, a 4% lenolaj kiegészítés azonban szignifikánsan csökkentette a tojások súlyát. Gonzales-Esquera és Leeson (2000) csukamájolaj kiegészítés esetén figyelték meg a tojássúly csökkenését.

A tojások zsírsavösszetételére vonatkozó eredmények az 5. táblázatban találhatóak meg. Az adatok alapján megállapítható, hogy a lenolaj és a halolaj kiegészítés jelentős mértékben módosította a tojássárga zsírsavösszetételét, mégpedig legnagyobb mértékben az α-linolénsav tartalmát. A 4% lenolaj kiegészítés, a kontroll tojások α-linolénsav tartalmához képest szignifikánsan ($P < 0,001$), 14,6-szorosára növelte a tojássárga α-linolénsav tartalmát. A 3% lenolaj és 1% halolaj kiegészítésben részesülő 3. és 4. kezelés tojásainak α-linolénsav tartalma ugyancsak jelentősen — a kontroll tojásokhoz mérten, a két kezelésben átlagában, 12,9-szeres mértékben — növekedett. A 4% lenolaj kiegészítéshez képest a 3. és 4. csoport esetében azért kisebb a növekmény, mert a halolaj a lenolajnál lényegesen kevesebb — csak 1% — α-linolénsavat tartalmazott.

4. táblázat

A lenolaj, a halolaj, valamint az E-vitamin kiegészítés hatása a tyúkok tojástermelésére

Termelési paraméter(1)	1. Kontroll(2)	2. 4% lenolaj(3)	3. 3% lenolaj+1% halolaj+65 mg dl- α - tokoferol- acetát/kg takarmány(4)	4. 3% lenolaj+1% halolaj+130 mg dl- α - tokoferol- acetát/kg takarmány(5)
Átlagos tojólétszám(6)	47,33	47,00	45,46	48,00
A tojástermelés napi átlaga(7)	39,74	39,90	39,47	40,80
A napi %-os tojástermelés(8)	83,96 \pm 4,33a	84,90 \pm 4,20a	86,83 \pm 4,29b	85,00 \pm 4,20a
A napi tojássúly átlaga, g(9)	66,46 \pm 4,62a	65,20 \pm 4,63b	64,88 \pm 4,32b	64,93 \pm 4,48b
Naponta termelt tojás súlya, g/tyúk(10)	55,8	55,3	56,2	55,2

^{ab}: A vízszintes sorokon belül a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól (min. $P < 0,05$)(11)

Table 4.: Effect of flaxseed and fish oil and/or vitamin E supplementation on the egg production of laying hens

production parameter(1), control(2), 4% flaxseed oil(3), 3% flaxseed oil+1% fish oil+65 mg dl- α -tocopherol-acetate/kg feed(4), 3% flaxseed oil+1% fish oil+130 mg dl- α -tocopherol-acetate/kg feed(5), average hen number(6), average daily egg production(7), daily egg production, %(8), average daily egg weight(9), daily egg mass, g/hen(10), ab: different superscripts within a row indicate significant differences ($P < 0.05$)(11)

Jelentősen, szignifikáns mértékben ($P < 0,05$) csökkent a lenolaj és halolaj kiegészítés hatására a tojások linolsav-tartalma. A csökkenés mértéke, a kontroll tojásokhoz képest, a 2., 3. és 4. csoportokban, relatíve 29,5, 31,0, illetve 31,9% volt. Ennek oka az volt, hogy a lenolaj csak 19%, a halolaj még ennél is kevesebb, mindössze 3,84% linolsavat tartalmaz.

A linolsav, valamint az α -linolénsav tartalom említett változásának eredményeként számottevően szűkült a kísérleti kezelések tojásaiban a linolsav/ α -linolénsav arány. A különböző kezelésekből származó tojások linolsav/ α -linolénsav aránya a kiegészítések hatására a következőképpen alakult:

1. kezelés (kontroll)	48,9:1
2. kezelés (4% lenolaj kiegészítés)	2,3:1
3. kezelés (3% lenolaj+1% halolaj+65 mg dl- α -tokoferol-acetát/kg takarmány)	2,5:1
4. kezelés (3% lenolaj+1% halolaj+130 mg dl- α -tokoferol-acetát/kg takarmány)	2,6:1

A linolsav/ α -linolénsav arány jelentős szűkülése táplálkozásélettani szempontból kedvező, hiszen a korábbiakban már említett ajánlás szerint, az optimális arány 3–5:1, míg hazánkban ez az arány 28:1 felett van (Barna, 2006). A fenti arány azért fontos, mert ettől függ, hogy n-3, vagy n-6 csoportból származó eikozanoidok keletkeznek az emberi szervezetben. A két csoportból származó eikozanoidok ugyanis esetenként ellentétes hatást fejtenek ki az anyagcserében (Antal és Gaál, 1998).

5. táblázat

**Lenolaj és halolaj kiegészítés hatása a tojássárgája zsírsav-összetételére
(az összes zsírsav %-ában)**

Zsírsav(19)	1. Kontroll(2)	2. 4% lenolaj(3)	3. 3% lenolaj+1% halolaj+65 mg dl- α -tokoferol- acetát/kg takarmány(4)	4. 3% lenolaj+1% halolaj+130 mg dl- α -tokoferol- acetát/kg takarmány(5)
Mirisztinsav (C _{14:0})	0,28 \pm 0,04 ^a	0,23 \pm 0,03 ^b	0,31 \pm 0,04 ^c	0,34 \pm 0,03 ^d
Mirisztoleinsav (C _{14:1})	0,04 \pm 0,01 ^a	0,04 \pm 0,01 ^a	0,05 \pm 0,01 ^b	0,05 \pm 0,01 ^b
Pentadekánsav (C _{15:0})	0,06 \pm 0,01 ^a	0,05 \pm 0,01 ^b	0,07 \pm 0,01 ^c	0,07 \pm 0,01 ^c
Palmitinsav (C _{16:0})	23,25 \pm 1,07 ^a	20,94 \pm 0,87 ^b	21,09 \pm 1,07 ^b	21,35 \pm 0,97 ^b
Palmitoleinsav (C _{16:1})	1,83 \pm 0,41 ^a	2,33 \pm 0,31 ^b	2,48 \pm 0,41 ^b	2,51 \pm 0,22 ^c
Heptadekánsav (C _{17:0})	0,20 \pm 0,02 ^a	0,16 \pm 0,02 ^b	0,19 \pm 0,02 ^a	0,20 \pm 0,02 ^a
Heptadecénsav (C _{17:1})	0,11 \pm 0,02 ^a	0,14 \pm 0,02 ^b	0,16 \pm 0,02 ^c	0,16 \pm 0,02 ^c
Sztearinsav (C _{18:0})	8,95 \pm 1,08 ^a	8,83 \pm 1,15 ^a	8,61 \pm 1,27 ^a	8,99 \pm 0,51 ^a
Olajsav (C _{18:1})	36,71 \pm 3,53 ^a	39,26 \pm 2,68 ^b	39,24 \pm 2,26 ^b	39,26 \pm 1,96 ^b
Vakcénsav (C-C _{18:1})	1,12 \pm 0,17 ^a	1,20 \pm 0,07 ^b	1,36 \pm 0,10 ^c	1,37 \pm 0,10 ^c
Linolsav (C _{18:2})	21,35 \pm 3,81 ^a	15,05 \pm 1,25 ^b	14,73 \pm 0,96 ^b	14,55 \pm 1,35 ^b
Arachidsav (C _{20:0})	0,03 \pm 0,00 ^a	0,02 \pm 0,00 ^a	0,02 \pm 0,01 ^b	0,02 \pm 0,01 ^b
γ -Linolénsav (C _{18:3} , n-6)	0,13 \pm 0,03 ^a	0,06 \pm 0,01 ^b	0,06 \pm 0,01 ^b	0,06 \pm 0,01 ^b
α -Linolénsav (C _{18:3} , n-3)	0,44 \pm 0,12 ^a	6,44 \pm 1,13 ^b	5,83 \pm 1,04 ^b	5,53 \pm 0,84 ^c
Eikozadiénsav (C _{20:2})	0,23 \pm 0,06 ^a	0,11 \pm 0,02 ^b	0,10 \pm 0,01 ^c	0,09 \pm 0,02 ^d
Eikozatriénsav (C _{20:3})	0,16 \pm 0,04 ^a	0,12 \pm 0,03 ^b	0,11 \pm 0,02 ^b	0,11 \pm 0,01 ^b
Erukasav (C _{22:1})	0,00 \pm 0,00 ^a	0,10 \pm 0,01 ^b	0,09 \pm 0,02 ^c	0,08 \pm 0,02 ^c
Arachidonsav (C _{20:4})	2,24 \pm 0,62 ^a	1,12 \pm 0,32 ^b	0,90 \pm 0,32 ^c	0,93 \pm 0,12 ^c
Trikozénsav (C _{23:0})	0,01 \pm 0,00 ^a	0,02 \pm 0,01 ^b	0,01 \pm 0,01 ^a	0,02 \pm 0,01 ^b
Eikozapentaénsav, EPA (C _{20:5})	0,00 \pm 0,00 ^a	0,15 \pm 0,03 ^b	0,29 \pm 0,07 ^c	0,30 \pm 0,03 ^c
Dokozapentaénsav, DPA (C _{22:5})	0,06 \pm 0,02 ^a	0,33 \pm 0,10 ^b	0,35 \pm 0,08 ^b	0,32 \pm 0,08 ^b
Dokozaheaxaénsav, DHA (C _{22:6})	0,41 \pm 0,19 ^a	1,89 \pm 0,65 ^b	2,19 \pm 0,70 ^b	2,08 \pm 0,35 ^b
Egyéb nem azonosított zsírsav(6)	2,37	1,41	1,76	1,61
Összesen(7)	100,00	100,00	100,00	100,00

abcd: A vízszintes sorokon belül a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól (min. P<0,05)(8)

Table 5.: Effect of linseed and fish oil supplementation on the fatty acid profile of egg yolk (in % of fatty acid)

fatty acid(1), as in Table 4. (2–5), not identified fatty acid(6), total(7), abcd: different superscripts within a row indicate significant differences (P<0.05)(8)

Leskanich és Noble (1997) szerint a legtöbb kísérletben lenolajat használtak a tojás zsírsavösszetételének módosítására, de található az irodalomban olyan kísérletek is, amelyekben lenmagdarát, lenmagpogácsát, illetve perillamagot (*Perilla ocymoides*) etettek ilyen céllal. Farrel és mtsai (1994) kísérletében a lenolaj, a repceolaj, valamint a halolaj közül a lenolaj növelte a legnagyobb mértékben a tojássárga α -linolénsav tartalmát. Grobas és mtsai (2001) tojóttyúk takarmányának olíva-, szója- és lenolajjal történő kiegészítésekor csak a lenolajat fogyasztó tyúkok tojásaiban találtak EPA-t. Pál és mtsai (2004), 2 és 4% lenolaj-kiegészítéssel ugyancsak jelentősen, a kontroll kezeléshez képest 12,6-, illetve 27,1-szeresre tudták növelni a tojás α -linolénsav tartalmát. Sari és mtsai (2002) 5, 10 és 15% lenmagot tartalmazó táp etetések az tapasztalták, hogy a tojássárga

3,9-, 4,6-, illetve 9,7-szer annyi n-3 zsírsavat tartalmazott, mint a kontroll tojások sárgája. Jiang és mtsai (1994) kísérletében is lenmagdara etetésekor az α -linolénsav mennyisége növekedett meg a tojássárgában. Richter (2000) 2–10% lenmagpogácsával szerzett hasonló tapasztalatokat. Eredményei alapján 6% lenmagpogácsa etetését javasolja a tojótápokban. Olajának nagy α -linolénsav tartalma következtében a perillamag is alkalmas a tojás α -linolénsav tartalmának növelésére. Saito és Nomura (2001), 2,5–10,0% perillamagot tartalmazó táp etetésével, 3,7–11,7-szeresre tudta növelni a tojások sárgájának α -linolénsav tartalmát.

Kísérleti eredményeink azt is igazolják, hogy az 1% halolaj kiegészítés a csak lenolajjal végzett kiegészítéshez képest szignifikánsan ($P < 0,05$) növeli a tojás EPA és DHA tartalmát. Ez a korábban kifejtettek szerint azzal magyarázható, hogy a tyúkok a takarmány α -linolénsav tartalmát az emberhez hasonlóan csak kis mértékben tudják EPA-vá, illetve DHA-vá alakítani. A különböző kiegészítéseknek a tojássárga EPA és DHA tartalmára gyakorolt hatásáról ugyancsak az 5. táblázatban találhatók adatok.

Zsírsav vizsgálati eredményeink alapján kiszámítható, hogy egy átlagos nagyságú (60g-os) tojás mennyi n-3 zsírsavat tartalmaz a különböző kezelések hatására. A számítások eredményeit a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

A kezelések hatása a tojások n-3 zsírsav tartalmára

Kezelés(1)	Egy 60 g-os tojásban(2)		
	α -linolénsav(3)	EPA	DHA
	mg		
Kontroll tojás(4)	26,4	—	24,6
4% lenolaj kiegészítés(5)	386,4	9,0	113,4
3% lenolaj+1% halolaj kiegészítés(6)	340,8	17,7	128,1

Table 6.: Effect of different oil supplementations on the n3 fatty acid content of egg treatment(1), an in 60 g eggs(2), α -linolenic acid(3), control(4), 4% flaxseed oil(5), 3% flaxseed oil+1% fish oil(6)

A fentiek alapján megállapítható, hogy a 3% lenolaj+1% halolaj kiegészítéssel előállított tojás kedvezőbb n-3 ellátást biztosít a fogyasztónak, mint az a tojás, amelyet a 4% lenolajjal fogyasztó tyúkok termeltek. Bár ez utóbbi tojások több α -linolénsavat tartalmaznak, azonban a korábban már említettek értelmében azt is tekintetbe kell venni, hogy az ember szervezete az elfogyasztott α -linolénsavnak csak 5–10%-át tudja EPA-vá átalakítani. Az ember napi 0,3–0,4 g-nyi EPA+DHA szükséglete (Perédi, 2002) a lenolaj+halolaj-kiegészítéssel termelt tojással könnyebben fedezhető.

Számos olyan kísérlet eredménye ismert, amelyben halolaj kiegészítéssel kísérelték meg a tojás n-3 zsírsav tartalmát növelni. Korelski és mtsai (2000) kísérletében a 0,1–0,4% halolaj kiegészítés nemcsak az α -linolénsav, hanem az EPA és DHA arányát is megnövelte a tojássárgában. Pál és mtsai (2004) 2 és 4% csukamájolaj-kiegészítéssel 3,5–6,7-szeresre tudták a tojások DHA tartalmát emelni, míg 2 és 4% lenolaj-kiegészítés esetén a DHA növekmény csak 1,7–2,6-szoros volt. Kovács és mtsai (2003) ugyancsak azt állapították meg, hogy a különböző olaj-kiegészítések közül (olíva-, szója-, napraforgó-, repce- és halolaj) EPA-t, csak a halolajat fogyasztó tyúkok tojása tartalmazott és ezekben a tojásokban találták a legtöbb DHA-t is.

Több kísérletben kombinálták a lenolaj, vagy lenmag-kiegészítést, halolaj kiegészítéssel. *Mori* (2001) kísérletében lenmagdara és halolaj kombinációjával egészítették ki a tyúkok takarmányát. Az n-3 zsírsavak akkor fordultak elő legnagyobb mennyiségben a tojás sárgájában, amikor a takarmány 7% lenmagdarát és 2% halolajat tartalmazott.

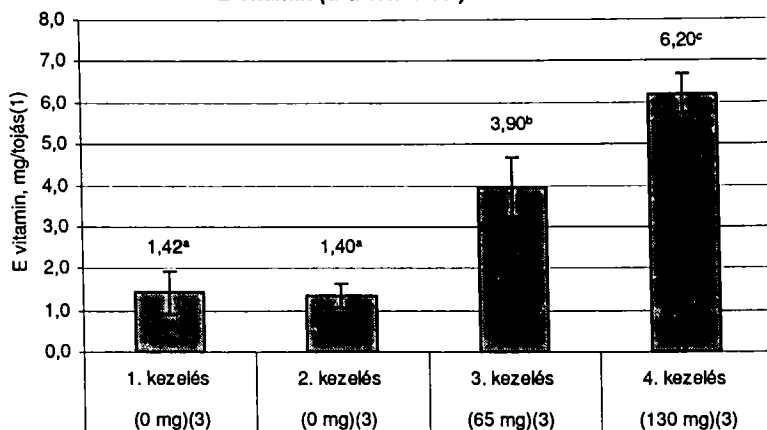
A lenolaj- és a halolaj-kiegészítés további kedvező hatásokat is kifejtett a tojás zsírsavösszetételére kísérletünkben. Nevezetesen csökkent a tojás zsírában a telített zsírsavak (mindenekelőtt a palmitinsav) mennyisége. A palmitinsav részarányának csökkenése azért előnyös, mert azok közé a hosszú szénláncú telített zsírsavak közé tartozik, amelyeket a szív- és érrendszeri betegségekért részben felelősnek tartanak. A palmitinsavval kapcsolatos megállapításunk egyezik *Yannakopoulos* és *mtsai* (1999) eredményeivel, akik a tojás α -linolénsav tartalmának lenmagdara etetésekor bekövetkezett növekedésekor ugyancsak a palmitinsav részarányának csökkenését figyelték meg.

A dl- α -tokoferol-acetáttal végzett kiegészítés eredményét az 1. ábrán mutatjuk be, melynek alapján megállapítható, hogy annak a két kezelésnek a tojásai-ban, amelyek nem kaptak tokoferol-acetát kiegészítést (1. és 2. kezelés) és tápjuk csak a különböző komponensek természetes α -tokoferol tartalmát, valamint a premixben levő 34,0 mg/kg tojótáp dl- α -tokoferol-acetát mennyiséget tartalmazta, tojásonként csak 1,35 mg, illetve 1,40 mg d- α -tokoferolt találtunk. Amikor azonban a tápot kg-onként 65 mg, illetve 130 mg dl- α -tokoferol-acetáttal egészítettük ki, az átlagos 60 g-os tojás d- α -tokoferol-tartalma jelentősen, szignifikánsan ($P < 0,001$) növekedett. A két különböző tokoferol dózissal elért növekmény 2,8-, illetve 4,4-szeres volt, ami Ez táplálkozás-élettanilag nagyon kedvező változás. Ismert ugyanis, hogy a természetes eredetű d- α -tokoferol lényegesen — a terhes anyákkal elvégzett újabb vizsgálatok szerint közel 50%-kal — jobban hasznosul a szervezetben a szintetikus racém dl- α -tokoferol-acetátnál. Ez azzal áll összefüggésben, hogy az a fehérje, amelynek segítségével a tokoferol felszívódik és szállítódik a szervezetben (TTP=tokoferol transzfer protein) a természetes d- α -tokoferolt részesíti előnyben (*Peisker*, 2004).

A tojások, valamint a tojótáp d- α -tokoferol tartalma, továbbá a premixben, illetve a kiegészítésként adott dl- α -tokoferol-acetát mennyisége alapján becsülhető, hogy a tyúkok, a kiegészítésként adott dl- α -tokoferol-acetátot milyen hatékonysággal építik be. A számítás során tekintettel voltunk arra, hogy az α -tokoferol-acetát hatóanyagtartalma az acetát oldallánc miatt csak 90%-os, és nem vettük figyelembe a tojótáp komponenseiben található természetes α -tokoferol mennyiséget. Ezzel azt a hatást kívántuk kiküszöbölni, amit a takarmányok α -tokoferol tartalmának, valamint a szintetikus dl- α -tokoferol-acetátnak az eltérő hasznosulása, a különböző mértékű adagolások esetében, a kiegészítés hatékonyságára gyakorol. Minthogy a tojótáp α -tokoferol tartalma a különböző csoportokban viszonylag szűk határok között (12,9–17,5 mg/kg tojótáp) változott, és egyébként is kicsi volt, a tojások α -tokoferol tartalmából következtetni lehet a dl- α -tokoferol-acetát-kiegészítés hatékonyságára, melynek az értékét a következőnek találtuk:

1. kezelés	32,4%	3. kezelés	31,7%
2. kezelés	32,3%	4. kezelés	29,7%

1. ábra: Az E-vitamin (*dl*- α -tokoferol-acetát) kiegészítés hatása a tojássárgája E-vitamin (*d*- α -tokoferol) tartalmára



E-vitamin kiegészítés, mg *dl*-alfa-tokoferol-acetát/kg takarmány(2)

abc: a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól ($P < 0,001$)(4)

Fig. 1.: Effect of vitamin E (*dl*- α -tocopherol-acetate) supplementation of the diet on the *d*- α -tocopherol content of egg

vitamin E, mg/egg(1), vitamin E supplementation, mg *dl*- α -tocopherol-acetate/kg feed(2), treatment(3), abc: different superscripts indicate significant differences ($P < 0,001$)(4)

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kiegészítés mértékének növekedésével a hatékonyság, a vizsgált tartományban (99–164 mg/kg tojótáp), kissé romlik, de tendenciózusan romlik. Engelmann (1999) kísérleti eredményei ugyancsak azt igazolják, hogy az E-vitamin kiegészítés növelésével romlik a kiegészítés hatékonysága. Amikor ugyanis a kiegészítés mennyiségét 20 mg α -tokoferol/kg takarmány értékről 20 000 mg/kg takarmány értékre növelte, a kiegészítés hatékonysága 68%-ról 2%-ra csökkent.

Kísérleti eredményeink azt igazolják, hogy a tojótápnak kg-onként 130 mg *dl*- α -tokoferol-acetáttal történő kiegészítéskor, a tojások α -tokoferol tartalma 4,4-szer nagyobb (6,2 mg/tojás) volt, mint azoké a tojásoké, amelyeket a takarmány kg-onként csak 34 mg *dl*- α -tokoferol-acetátot tartalmazó tojótápot fogyasztó tyúkok termeltek. Amennyiben azt vesszük alapul, hogy egy felnőtt ember napi E-vitamin szükséglete 15 mg (Antal, 2005), a növekményt jelentősnek lehet minősíteni.

Az organoleptikus próba eredményeit a 7. táblázatban mutatjuk be. Ezek szerint sem a 4% lenolaj, sem pedig 3% lenolaj+1% halolaj-kiegészítés nem befolyásolta kedvezőtlenül a főtt tojás, illetve a rántotta két legfontosabb organoleptikus tulajdonságát, nevezetesen az étel ízét és illatát. A különböző kezelések között kialakult minimális pontszámbeli különbségeket ugyanis nem találtuk szignifikánsnak. Eredményeink ebben a tekintetben megegyeznek Mazalli és mtsai (2004) megfigyelésével, akik nem tapasztaltak ízhibát a tojás esetében, amikor a tojótúkok takarmányát 3%-nyi mennyiségben különböző olajokkal (repceolaj, napraforgóolaj, lenolaj, halolaj, lenolaj és halolaj keveréke) egészítették ki. Garcia-Rebollar és mtsai (2008) ugyancsak arról számolnak be, hogy 1,5–1,7% halolaj-kiegészítés nem befolyásolta kedvezőtlenül a tojás érzékszervi tulajdonságait.

7. táblázat

Lenolaj és halolaj kiegészítés hatása a tojásból készült ételek organoleptikus tulajdonságaira

Kezelés(1)	Pontszám(2)			
	Főtt tojás(3)		Rántotta(4)	
	Íz(5)	Illat(6)	Íz(5)	Illat(6)
Kontroll(7)	3,89±0,83NS	4,06±0,94NS	4,11±1,02NS	4,17±0,86NS
4% lenolaj(8)	4,11±0,83NS	4,33±0,69NS	4,33±0,77NS	4,33±0,59NS
3% lenolaj+1% halolaj(9)	3,94±1,06NS	4,11±0,83NS	4,33±0,91NS	4,17±1,10NS
3% lenolaj+1% halolaj(9)	3,67±1,19NS	4,33±0,69NS	4,11±0,83NS	4,44±0,62NS

Table 7.: Effect of linseed and fish oil supplementation on the organoleptic parameters of egg treatment(1), point(2), boiled egg(3), scrambled eggs(4), taste(5), smell(6), control(7), 4% flaxseed oil(8), 3% flaxseed oil plus 1% fish oil(9)

A kísérlet eredményei alapján összefoglalóan megállapítható, hogy 3% lenolajból és 1% halolajból álló kombinált kiegészítéssel a fogyasztók számára kedvezőbb n-3 zsírsavellátást biztosító tojás állítható elő annál, mint amikor a tyúkok takarmányát csak lenolajjal egészítjük ki. Az 1% halolaj még nem rontja az ilyen tojásból készült ételek organoleptikus tulajdonságait.

IRODALOM

- Antal, M. (2005): Tápanyagszükséglet. In: Új Tápanyagtáblázat. Szerk: Rodler I., Medicina Könyvkiadó, Budapest, 21–22.
- Antal, M. – Gaál, Ö. (1998): Többszörösen telítetlen zsírsavak jelentősége a táplálkozásban. Orv. Hetilap, 139. 19. 1153–1158.
- Aymond, W.M. – Van Elswik, M.E. (1995): Yolk tiobarbituric active reactive substances and n-3 fatty acids in response to whole and ground flaxseed. Poult. Sci., 74. 1388–1394.
- Barna, M. (2006): A zsírsavak szerepe a táplálkozásfüggő megbetegedések megelőzésében, különös tekintettel az elégtelen n-3 zsírsav-ellátottságra. Metabolizmus, 4. 267–272.
- Bernardini, M. – Dal Bosco, A. – Castellini, C. (1998): Effect of dietary n-3/n-6 ratio on fatty acid composition of liver, meat and perirenal fat in rabbits. Anim. Sci., 68. 4. 647–654.
- Bou, R. – Grimpa, S. – Guardiola, F. – Barroeta, A.C. – Codony, R. (2006): Effects of various fat sources, alpha-tocopheryl acetate, and ascorbic acid supplements on fatty acid composition and alpha-tocopherol content in raw and vacuum packed, cooked dark chicken meat. Polutry Sci., 85. 8. 1472–1481.
- Dal Bosco, A. – Castellini, C. – Bianchi, L. – Mugnai, C. (2004): Effect of dietary α -linolenic acid and vitamin E on the fatty acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat. Meat Sci., 66. 407–413.
- Dublecz, K. – Pál, L. – Bartos, Á. – Zsédely, E. – Wágner, L. – Kovács, G. – Bányai, A. – Tóth, Sz. (2006): A takarmányozás hatása a baromfitermékek minőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 1. 71–87.
- Emken, E.A. – Rakoff, H. – Adolf, R.O. (1993): Comparison of linoleic and linolenic acid metabolism in man. Essential Fatty Acids Eicosanoids – Adalaide
- Engelmann, D. (1999): Einfluss hoher Vitamin-E-Supplemente auf Legehennen und deren Nachkommen. PhD Thesis, Tierärztliche Hochschule, Hannover
- FVM 44/2003. XXIV. Fejezet: E-vitamin tartalom meghatározása. Magyar Közlöny,
- Farrel, D.J. – Sim, J.S. – Nakai, S. (1994): The fortification of hens' eggs with omega-3 long chain fatty acids and their effect in human. Egg uses and processing technologies: New developments, 35. 386–401.
- García-Rebollar, P. – Cachaldora, P. – Alvarez, C. – De Blas, C. – Mendez, J. (2008): Effect of the combined supplementation of diets with increasing levels of fish and linseed oils on yolk fat composition and sensorial quality of eggs in laying hens. Anim. Feed Sci Tech., 140. 3–4. 337–348.

- Gonzales-Esquera, R. – Leeson, S. (2000): Effect of feeding hens regular or deodorized menhaden oil on production parameters, yolk fatty acid profile and sensory quality of eggs. *Poultry Sci.*, 79. 1597–1602.
- Grobbs, S. – Mendez, J. – Lazaro, R. – Blas, C. – Matheos, G.G. (2001): Influence of source and percentage of fat added to diet on performance and fatty acid composition of egg yolks of two strains of laying hens. *Poult. Sci.*, 80. 8. 1171–1179.
- Hargis, P.S. – Van Elswik, M.E. (1993): Manipulating the fatty acid composition of poultry meat and eggs for the health conscious consumer. *Wild. Poult. Sci.*, 49. 3. 251–264.
- Husvéth, F. (2000): A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 653.
- Husvéth, F. – Manilla, H.A. – Gaál, T. – Vajdovich, P. – Balogh, N. – Wágner, L. – Loth, L. – Németh, K. (2000): Effects of saturated and unsaturated fats with vitamin E supplementation on the antioxidant status of broiler chicken tissues. *Acta Vet. Hung.*, 48. 1. 69–79.
- Husvéth, F. – Rózsa, L. – Magyar, L. – Bali, G. – Papócsi, P. (2003): N-3 fatty acid enrichment of table eggs by additions a fish oil preparation Nordos Fat to the diet of laying hens. *Geflügelk.* 67. 5. 198–203.
- Jiang-Wen Chuan – Li-Ying Ru – Jan-Der Fang – Lin-Liang Chuan (1996): Effect of different dietary fat sources on growth performance, carcass composition and lipid accumulation in 0- to 6-week-old geese. *J. Chin. Soc. Anim. Sci.*, 25. 1. 1–12.
- Jiang, Z. – Sim, J.S. – Nakai, S. (1994): Fatty acid modification of yolk lipids and cholesterol-lowering eggs. *Egg uses and processing technologies: New developments*, 27. 349–361.
- Korelski, J. – Kuchta, M. – Sieradzka, A. (2000): The effect of fish-oil on dietetic value of hen eggs. *Roczniki Naukowe Zootechniki, Supplement* 6. 336–338.
- Kovács, G. – Husvéth, F. – Wágner, L. – Farkas Zsle, E. – Pál, L. – Lengyel, Z. – Deák T. (2003): A takarmány összetételének hatása a tojássárgája A-, E-vitamin és koleszterin tartalmára, valamint zsírsavösszetételére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 1. 77–91.
- Kumar, S. – Raina, P.L. – Nair, R.B. – Amla, B.L. (1994): Lipid profiles and fatty acid composition of broiler meat. *J. Food Sci. Techn.*, 31. 3. 255–258.
- Leskanich, C.O. – Noble, R.C. (1997): Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs meat. *Wild. Poult. Sci.*, 79. 971–974.
- Magyar Takarmánykódex 2. kötet (1990): Budapest
- Manilla, H.A. – Husvéth, F. (1999): N-3 fatty acid enrichment and oxidative stability of broiler chicken (A review). *Acta Alimentaria*, 28. 3. 235–249.
- Mazall, M.R. – Faria, D.E. – Salvador, D. – Ito, D.T. (2004): A comparison of the feeding value of different sources of fat for laying hens: 2. Lipid, cholesterol, and vitamin E profiles of egg yolk. *J. Appl. Poultry Res.*, 13. 2. 280–290.
- Mézes, M. (2000): Antioxidáns vitaminok a baromfitakarmányozásban. *Takarmányozás*, 3. 1. 10–11.
- Mézes, M. – Erdélyi, M. (2003): Prooxidánsok és antioxidánsok a baromfi-takarmányozásban. *Takarmányozás*, 6. 3. 11–14.
- Mézes, M. – Tóth, T. (2006): A takarmányozás hatása a sertés- és nyúlhús minőségére és biztonságára. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 41–51.
- Mitchaothai, J. – Yuangklang, C. – Wittayakun, S. – Vasupen, K. – Wongsutthavas, S. – Srenanul, P. – Hovenier, R. – Everts, H. – Beynen, A.C. (2007): Effect of dietary fat type on meat quality and fatty acid composition of various tissues in growing-finishing swine. *Meat Sci.*, 76. 1. 95–101.
- Mori, A.V. (2001): Dietary fish oil and flaxseed as sources of omega-3 polyunsaturated fatty acids in chicken eggs. (Thesis) *Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Universidade de Sao Paulo*. 162.
- Morrissey, P.A. – Sheehy, P.A.J. – Galvin, K. – Kerry, J.P. – Buckley, D.J. (1998): Lipid stability in meat and meat products. *Meat Sci.*, 49. 73–86.
- Onibi, G.E. – Scaife, J.R. – Murray, I. – Fowler, V.L. (2000): Supplementary alpha-tocopherol acetate in full-fat rapeseed-based diets for pigs: influence on tissue alpha-tocopherol content, fatty acid profiles and lipid oxidation. *J. Sci. Food Agric.*, 80. 11. 1625–1632.
- Özpinar, H. – Kahraman, R. – Abas, I. – Kutay, H.C. – Eseceli, H. – Grashorn, M.A. (2003): Effect of dietary fat source on n-3 fatty acid enrichment of broiler meat. *Arch. Geflügelk.*, 67. 2. 57–64.
- Pál, L. – Dublec, K. – Wágner, L. – Kovács, G. – Bartos, Á. – Bányai, A. (2004): Az omega-3 tojások előállításának lehetőségei. *Takarmányozás*, 7. 3. 9–10.
- Peisker, M. (2004): Natürliches Vitamin E in Sauen- und Ferkelfutter. *Kraftfutter*, 4. 154–160.

- Perédi, J.* (2002): Lehetőségek a hazai lakosság n-3 zsírsav-ellátottságának javítására. *Orv. Hetilap*, 143. 46. 2587–2591.
- Raes, K. – De Smet, S. – Demeyer, D.* (2004): Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 113. 1–4. 199–221.
- Richter, G.* (2000): Linseed press-cake as componnet in feeds for laying hens. *Mühle und Mischfutter*, 137. 11. 358–359.
- Saito, K. – Nomura, M.* (2001): Effects of feeding perilla seeds on fatty acid content in egg yolk. *J. Anim. Sci.*, 72. 9. 1359–1370.
- Sari, M. – Aksit, M. – Özdoğan, M. – Basmacioglu, H.* (2002): Effects of addition of flaxseed to diets of laying hens on some production characteristics, levels of yolk and serum cholesterol and fatty acid composition of yolk. *Arch. Geflügelk.*, 66. 2. 75–79.
- Schaefer, E.J.* (2002): Lipoproteins, nutrition, and heart disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, 75. 191–212.
- Utlü, N. – Kaya, N.* (2002): Influence of inclusion of sunflower oil in the diet of geese on essential fatty acids and composition of serum and adipose tissues. *Indian J. Anim. Sci.*, 72. 11. 1046–1047.
- Wahrburg, U.* (2004): What are the health effects of fat? *Eur. J. Nutr.*, 43. (Suppl 1) 1/6–1/11.
- Yannakopoulos, A.L. – Tserveni-Gousi, A.S. – Yannakakis, S.* (1999): Effects of feeding flaxseed to laying hens on the performance and egg quality and fatty acid composition of egg yolk. *Arch. Geflügelk.*, 63. 6. 260–263.
- Zajkás, G.* (2004): Magyarország Nemzeti Táplálkozáspolitikája. OÉTI (Összeállította: Zajkás Gábor)

Érkezett: 2008. január
Szerzők címe: Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar
Authors' address: University of West Hungary, Faculty of Agriculture
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

TENYÉSZÉRTÉKBECSLÉS A MAGYAR SPORTLÓTENYÉSZTÉSBEN

BREEDING VALUE EVALUATION OF HUNGARIAN SPORT HORSES

PhD. ÉRTEKEZÉS/THESIS

POSTA János

Debreceni Egyetem, Agrár és Műszaki Tudományok Centruma
University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences and Engineering

Témavezető/consultant: Dr. MIHÓK Sándor, CSc. – Dr. KOMLÓSI István, PhD.

Az értekezés bírálói/examiners of the thesis:

Dr. BODÓ Imre, DSc.

Dr. NAGY István, PhD.

Új tudományos eredmények:

- Az import ménekre alapozott magyar sportló-tenyésztésben a jelentősebb tenyészetek közötti Nei-féle genetikai távolság 0,012–0,039 közötti. A magyar sportló generációs intervalluma 10,6 év.
- A magyar sportló kancavizsgákon, a küllemi jellemzők bírálata alapján, a típus, a nyeregtájék és a fej megítélése szorosan összefügg.
- A szabadon ugratóban és a mozgásbírálaton értékelt tulajdonságcsoporthoz egyike értékemérőjére történő kiválasztás közvetett módon pozitív hatással mindkét tulajdonságcsoporthoz további értékemérőre.
- A magyar sportló kancavizsga tulajdonságcsoporthoz, a küllemi jellemzőkre 0,28–0,53, a szabadon ugrató értékemérőre 0,29–0,52, a mozgásbírálati tulajdonságokra 0,22–0,51 örökölhetőségi értékeket állapítottunk meg.
- A díjugratási sporteredményeket értékelő modellek közül a Biom pontszám alkalmazása javasolható ($h^2=0,054$).
- A díjugratási sporteredmények random regressziós értékelésére az elsőfokú Legendre polinom javasolható. Az életkor előrehaladtával az örökölhetőségi érték folyamatosan növekedett, az állandó környezeti hatás aránya csökkent. A különböző életkorokban tenyészérték, ezek összesítésént tenyészérték-index számítható.

New scientific results:

- In the Import stallion based Hungarian Sport horse breeding Nei-based genetic distance is between 0.012–0.039 for the most important studs. Generation interval of Hungarian Sport horse is 10.6.
- Judgement of type, saddle region and head traits from the conformational traits of Hungarian Sport horse self performance tests were closely related.
- Selection for a single trait from free jumping traits and movement analysis traits has a positive influence for the traits of the other trait group.
- We found $h^2=0.28-0.53$ for conformational traits, $h^2=0.29-0.52$ for free jumping traits, and $h^2=0.22-0.51$ for movement analysis traits of Hungarian Sport horse self performance tests.
- Blom transformed ranks were suggestible among models evaluating show-jumping results ($h^2=0.054$).
- The first ordered Legendre polynomial was found as the best for the random regression evaluation of show-jumping results. Heritability continuously increased and variance proportion of permanent environment effect continuously decreased with the increase of age. Breeding value can be estimated in different ages; from these values a composite breeding value index can be computed.

Az értekezés megtekinthető/the thesis deposited:

Debreceni Egyetem, Agrár és Műszaki Tudományok Centrumának Könyvtára/in the Library of the University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences and Engineering
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Szerző címe/author's address:

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet
University of Debrecen, Faculty of Agronomy, Institute of Animal Science
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
Email: postaj@agr.unideb.hu

MAGNÉZIUM A TÁPLÁLÉKLÁNCBAN

3. Közlemény: NÖVÉNYI- ÉS ÁLLATI EREDETŰ ÉLELMISZEREK, VALAMINT NÉHÁNY ITAL Mg-TARTALMA

ANKE, MANFRED — REGIUSNÉ MÖCSÉNYI ÁGNES — GUNDEL JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a különböző növényi és állati eredetű élelmiszerek magnéziumtartalmát vizsgálták és hasonlították össze, a származás helyétől függően.

Megállapították, hogy a lokális élelmiszerek 15–25%-kal jobb Mg-ellátást biztosítanak a fogyasztóknak a globálishoz képest, amit az 1990. előtti és utáni adatok összehasonlítása Németországban egyértelműen bizonyított. Ezt az eltérést feltehetően a termesztés helyének geológiai eredete befolyásolja elsősorban. Az is kitűnik a vizsgálatokból, hogy Magyarországon mintegy 20%-kal nagyobb az élelmiszerek Mg-tartalma Németországhoz képest.

A különböző fűszerek általában sok Mg-ot tartalmaznak, ez azonban az ellátás szempontjából nem túl nagy jelentőségű a mindennapi felhasználás csekély mennyiségét tekintetbe véve. A nagy levélátlományú zöldségtípek a klorofillban levő nagy Mg-tartalom miatt gazdagok magnéziumban, ez azonban kisebb szerepet játszik az ellátásban az ilyen irányú kísérletek szerint.

Nagyon komoly szerepet játszik azonban a Mg-ellátásban az ivóvíz és az egyéb italokban lévő Mg-mennyiség. Az azonban megkérdőjelezhető, hogy az italok Mg-mal való dúsítása eredményezi-e az ellátás javulását.

SUMMARY

Anke, M. – Regiusné Möcsényi, Á. Ms – Gundel, J.: MAGNESIUM IN THE FOODCHAIN. 3rd Paper: MAGNESIUM-CONTENT IN PLANTS AND ANIMAL ORIGIN FOODS AND IN SOME OF DRINKS

Magnesium-contents of foods of plant and animal origin were analysed and compared according to the origin of their growing area.

It was concluded that Mg levels of local foods were higher by 15–25% comparing to global ones. This finding could be clearly confirmed by the comparison of data before and after 1990 in Germany.

This difference may be mainly influenced by the geological origin of the growing area.

It is clear from the results that Mg-content of foods in Hungary exceeds Mg level of German foods by about 20%.

Spices generally contain a lot of Mg, however its significance is negligible since its minimum usage.

Vegetables with bushy leaf coverage are rich in Mg due to the high Mg level of chlorophyll. However this fact has not got significant influence in nutrition.

Nevertheless, Mg-content of drinking water and other drinks play a considerable role in Mg supply. At the same time, it is questionable, whether Mg supplementation of drinks could improve Mg supply or not.

A magnézium létfontossága a növények, állatok és az ember részére is vitathatatlan, mennyiségének meghatározása messzemenően egyszerű a többi anorganikus elemhez viszonyítva, ennek ellenére sűrűn fordul elő, jól körülhatárolhatóan, humán magnéziumhiány (*Nechifer és Parr, 2003; Parr és mtsai, 2006*). Az élelmiszerek és italok Mg-tartalmának ismerete nagyon hiányos, aminek következménye, hogy általánosságban úgy tudjuk, az ezekben lévő Mg-tartalom elegendő a szükséglet fedezéséhez (*Classen, 2007; Anke és mtsai, 2007*). Az élelmiszerek Mg-tartalmát, a takarmánynövényekhez hasonlóan, a termesztés helye, a talaj geológiai származása, a felvehető magnézium mennyisége, a növény fejlődési állapota, a növény része, valamint a technológiai feldolgozottság mértéke határozza meg, továbbá az állati termékek, az italok félesége is befolyásolja (*Anke és mtsai, 2006; Anke és mtsai, 2008a*). A jelenlegi közép-európai (globális) piaci adottságok kiegyenlítik az élelmiszerek magnéziumtartalmát.

Korábbi közleményeinkben (*Anke és mtsai, 2008ab*) áttekintettük a magnézium szerepét a táplálékláncban és különösen az állati-táplálásban. A jelen feladatnak azt tekintettük, hogy a lokális magnézium-ellátottságot vizsgálva, összevessük az elmúlt évszázad utolsó évtizedének adatait a 21. század szuperpiacainak adottságaival.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat tárgyát képező élelmiszereket és italokat az 1900-as évek végén gyűjtöttük be Németország keleti részének piacairól és fogyasztható állapotban — nyers, főtt stb. — kerültek analízisre. A magnézium meghatározás atomabszorpciós spektrofotométerrel (AAS), a minták előkészítése, vizsgálata, statisztikai értékelése *Anke és mtsai (2008a)* szerint történt. Tájékoztatásul, az 1. táblázatban az analizált minta féleségeket, és a minták számát tüntettük fel.

1. táblázat

A vizsgált mintaféleségek és számuk

Minta(1)	Mintaszám(2)
Élelmiszer-kiegészítők(3)	189
Cukor, méz, puding, tésztafélék, élvezeti cikkek(4)	216
Kenyér és pékáruk(5)	153
Gyümölcsök(6)	220
Fűszerek és gyógynövények(7)	290
Zöldségfélék(8)	353
Tej, tejtermékek, margarin(9)	180
Csecsemőtápok(10)	91
Hús, belsőségek, húсару, tojás(11)	162
Hal és halkonzervek(12)	87
Tea, kávé(13)	24
Italok(14)	276
Összesen(15)	2241

Table 1.: Kind and number of analyzed foods

kind(1), amount of samples (n)(2), food suppliers(3), sugar, honey, pudding, noodles, pleasure goods(4), bread and baker's ware(5), fruits(6), spices, herbs(7), vegetables(8), milk, dairy products, margarine(9), baby and children foods(10), meat, butcher's products, bowels, eggs(11), fish and canned fish(12), tea, coffee(13), beverages(14), total(15)

EREDMÉNYEK

Növényi eredetű élelmiszerek magnéziumtartalma

A gabona alapanyagú élelmiszerek magnéziumtartalma 26 mg/kg és 575 mg/kg sz.a. között váltakozik (2. táblázat). A félkész tészta-alapanyagok viszonylag nagymennyiségű magnéziumot tartalmazhatnak, ami a kiegészítő anyagokból származik, pl. a tojásból, amelynek nagyobb a Mg-tartalma a gabonafélékhez képest.

2. táblázat

Különböző élelmiszer-alapanyagok Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers- anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Gabonakészítmények(4)				
Mondamin	6	87,4	26±2	2,3
Maisan	9	88,4	37±10	3,2
Weizenin	15	88,9	45±16	4,0
Búza(5)	15	87,1	175±62	15,2
Liszt(6)	15	88,6	270±48	23,9
Rizs(7)	15	87,7	331±251	29,0
Búza(8)	15	85,5	341±180	29,1
Árpagyöngy(9)	15	88,2	459±159	40,5
Finomliszt(10)	15	88,1	575±65	50,7
Hántolt zab, 1991(11)	6	87,8	1101±188	96,7
Zabpehely(12)	15	88,5	1137±358	100,6
Lencse(13)	6	87,3	1191±82	104,0
Cukorborsó(14)	15	89,3	1209±226	108,9
Hántolt zab, 1988(11)	9	90,1	1505±112	135,6
Fehérbab(15)	15	88,3	1889±222	166,8

Table 2.: Mg-content in several foods

items(1), DM(2), fresh material(3), cereal products(4), semolina(5), flour(6), rice(7), wheat flour(8), pearl barley(9), fine flour(10), enthulled oats(11), oat-flake(12), lentil(13), sugar peas(14), beans(15)

A 2. táblázatban néhány gabonatermék Mg-tartalma 1000 mg/kg körüli, különösen a zabtermékek (zabpehely) gazdagok Mg-ban. A zab az enyhén savanyú talajt kedveli, ami a Mg-mobilizációját a talajból elősegíti és feltehetően ez az oka, hogy a zabkészítmények, amelyek az élelmezésben is fontos szerepet játszanak, Mg-ban gazdagok. A bab, a lencse, a borsó alapvetően több Mg-ot (és Ca-ot is) tárolnak a gabonafélékhez képest. A hüvelyesekben gazdag étrend nagymértékben javítja az ember Mg-ellátottságát. A keményítőben gazdag termékek szegények Mg-ban és a cukorban gazdag élelmiszerek is (méz, lekvár) szélsőségesen kevés Mg-ot tartalmaznak (100 mg/kg sz.a.-nál kevesebbet) (3. táblázat).

A tésztafélek (metéltek, levesporok stb.) Mg-tartalma 250–600 mg/kg sz.a. A csokoládét tartalmazó készítmények, így a csokoládépuding is jóval több Mg-ot tartalmaz a vaníliás pudinghoz képest, vagy a mézhez viszonyítva. A különböző élvezeti cikkek Mg-tartalma 60 mg/kg sz.a.-tól (a bonbonban), 2500 mg/kg sz.a.-ig (a kakaóban) (4. táblázat) váltakozik.

3. táblázat

Különböző élelmiszer-alapanyagok Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers- anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Cukor(4)	15	98,9	2 \pm 1	0,2
Műméz(5)	9	75,2	25 \pm 20	1,9
Méz(6)	6	71,0	47 \pm 8	3,3
Vaníliapuding(7)	15	86,4	49 \pm 29	4,2
Lekvár(8) 1991	6	51,7	81 \pm 24	4,2
Lekvár(8) 1988	9	56,8	119 \pm 23	6,8
Tészta(9) 1991	6	88,0	153 \pm 39	22,3
Makaróni(10) 1991	6	87,1	275 \pm 44	23,9
Tészta(9) 1988	9	90,5	364 \pm 129	32,9
Kész leves(11)	15	89,5	515 \pm 193	46,1
Makaróni(10) 1988	9	89,5	626 \pm 83	56,0
Csokoládépuding(12) 1991	6	87,9	1126 \pm 342	99,0
Csokoládépuding(12) 1988	9	86,4	1625 \pm 90	140,4

Table 3.: Mg-content in sweets, pastes (batter) and soups

item(1), DM(2), fresh material(3), sugar(4), artificial honey(5), honey(6), vanilla pudding(7), jam(8), noodles(9), macaroni(10), soups(11), chocolate pudding(12)

4. táblázat

Élvezeti cikkek Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers- anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Bonbon(4)	15	96,4	60 \pm 32	5,8
Csokoládé(5) 1991	6	93,2	657 \pm 79	61,2
Praliné(6)	15	93,4	779 \pm 159	72,8
Csokoládé(5) 1988	9	96,4	954 \pm 226	92,0
Kávé(7) 1988	9	95,5	1514 \pm 61	144,6
Kakaó(8) 1991	6	88,1	1578 \pm 725	139,0
Tea(9) 1991	6	94,9	1828 \pm 124	173,5
Kávé(7) 1991	6	97,2	1970 \pm 105	191,5
Tea(9) 1988	9	92,3	2109 \pm 150	194,7
Kakaó(8) 1988	9	92,4	2445 \pm 763	225,9

Table 4.: Mg-content in consumers' goods

item(1), DM(2), fresh material(3), bonbons(4), chocolate(5), sweet(6), coffee(7), cacao(8), tea(9)

A kávé és a tea (4. táblázat) mintegy 2000 mg/kg Mg-ot tartalmaznak, ezzel a Mg gazdag italokhoz tartoznak és az ember Mg-szükségletének fedezéséhez nagymértékben hozzájárulnak. A különböző péksüteményekben és készítményekben csak kevés Mg van (5. táblázat), és különösen kevés a gabonapehelyben, ami nagymértékben keményítőből áll. A teljes kiőrlésű rozskenyér és kétszersült 1000 mg/kg feletti mennyiségben tartalmaz Mg-ot és ezzel szignifikáns mértékben gazdagabb az összes egyéb pékárúnál. Akik ezt a készítményt fogyasztják, azok magnéziumszüksége nagymértékben fedezett.

A Közép-Európában elterjedt gyümölcsfajták, alma, körte, cseresznye Mg-tartalma 400–700 mg/kg sz.a. közötti (6. táblázat), ami valamivel több a különböző gabonakészítményekhez képest, de még mindig sokkal kevesebb az importból

5. táblázat

Különböző pékáruk Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers- anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Gabonapehely(4)	6	96,96	140±25	13,5
Keksz(5)	15	97,0	189±21	18,3
Sülttészta(6)	15	81,0	195±75	15,8
Kétszersült(7) 1991	6	94,1	196±21	18,4
Piskóta(9)	15	76,6	227±108	17,4
Zsemle(10) 1991	6	71,4	295±76	21,1
Pirítós kenyér(11)	15	67,5	300±104	20,3
Kétszersült(7) 1988	9	93,9	364±23	34,2
Zsemle(10) 1988	9	78,8	440±93	34,7
Félbarna kenyér(12) 1988	9	66,5	454±91	30,2
Fehérkenyér(13)	6	63,5	476±296	30,2
Félbarna kenyér(12) 1991	6	56,3	713±237	40,1
Rozskenyér (egész rozs- szemekkel)(14)	6	53,9	1029±270	55,5
Kétszersült(7)	15	93,8	1068±188	100,2

Table 5.: Mg-content in several baker's ware

item(1), DM(2), fresh material(3), corn flake(4), biscuit(5), baked pastry(6), twice toasted(7), finger-biscuit(9), roll of bread(10), toast bread(11), half brown bread(12), white bread(13), rye bread(14)

6. táblázat

Különböző gyümölcsök és zöldségek Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers- anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Almapüré(4)	15	15	322±71	4,8
Alma(5)	54	10	433±77	4,3
Körte(6)	10	12	507±145	6,1
Cseresznye(7)	8	17	670±94	11,4
Meggy(8)	7	15	728±398	10,9
Narancs(9)	15	14	1037±182	14,5
Ananász(10)	6	13	1102±347	11,3
Kivi(11)	6	16	1190±149	19,0
Citrom(12)	15	10	1193±137	11,9
Banán(13)	6	18	1586±172	28,5
Földieper(14)	8	10	1691±161	16,9
Paradicsom(15)	33	5,6	1773±221	17,0
Uborka(16)	37	5,2	4345±399	22,6

Table 6.: Mg-content in several fruits and vegetables

item(1), DM(2), fresh material(3), apple puree(4), apple(5), pear(6), cherry(7), sour cherry(8), orange(9), pineapple(10), kiwi(11), lemon(12), banana(13), strawberry(14), tomato(15), cucumber(16)

származó narancs, ananász, kivi és citrom magnéziumtartalmánál, ezek ugyanis 1000–1200 mg/kg magnéziumot tartalmaznak a szárazanyagban, míg a banán akár 1600 mg/kg sz.a. is, de a földieper és a paradicsom is hasonló mennyiségeket tárol. A legnagyobb mennyiségben azonban az uborka tartalmaz magnéziumot, átlagban 4400 mg/kg sz.a.-ban. Az uborka minden formában igen gazdag Mg-forrás a táplálkozásban.

A fűszerfélék szerepe az ember Mg-szükségletének fedezésében, kis mennyiségben való alkalmazásuk miatt csekély. Másrészt azonban — a sót és a fahéjat kivéve — Mg-tartalmuk 1000–4000 mg/kg sz.a. közötti (7. táblázat).

7. táblázat

Különböző fűszerek és gyógynövények Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers-anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Só(4)	15	100,0	339±326	33,9
Fahéj(5)	15	88,2	786±181	69,3
Hagyma(6)	32	12,0	1314±421	15,8
Bors(7)	15	88,2	1560±301	137,6
Snidling(8)	49	10,6	1607±412	17,0
Petrezselyem(9)	48	18,0	2107±712	37,9
Pirospaprika (édes)(10)	15	87,8	2373±300	208,3
Pirospaprika (erős)(11)	15	88,2	2465±394	217,4
Zöldhagyma(12)	8	12,1	2559±615	31,0
Mustármag(13)	15	92,9	3145±179	292,2
Mustár(14)	15	25,3	3192±416	80,7
Majoránna(15)	15	87,2	3267±482	284,9
Kömény(16)	15	90,9	4016±811	365,1
Kapor(17)	18	10,0	4136±718	42,0

Table 7.: Mg-content of several spices, and herbs

item(1), DM(2), fresh material(3), salt(4), cinnamon(5), onion(6), pepper(7), chives(8), parsley(9), Hungarian red pepper (sweet)(10), Hungarian red pepper (hot) (11), green onion(12), mustard seed(13), mustard(14), majoran(15), cumin(16), dill(17)

A hagyma, a hagyma szára és a snidling 1500–2500 mg/kg Mg-ot tartalmaznak a szárazanyagban, hasonló mennyiségeket találunk a borsban, a paprikában (erős és édes). A mustármag, a mustár, a majoránna, a kömény és a kapor 3000–4000 mg/kg sz.a. Mg-ot tartalmaz és ezzel a különösen Mg-gazdag fűszerekhez sorolhatók, melyek nemcsak az ízt javítják, hanem a Mg-ellátást is.

A gabonafélék — amelyek egyéb ásványi elemekben általában igen gazdagok — Mg-ból (<800 mg/kg sz.a.) viszonylag keveset tartalmaznak, a póréhagyma, a vöröskáposzta, a burgonya, a borsó, a retek és a savanyú káposzta 1300–1500 mg/kg Mg-ot tárolnak a szárazanyagban. A sárgarépa, a fehérekáposzta, a spárga és a karfiol 1700–2000 mg/kg sz.a., a karalábé, a hónapos retek, a kelkáposzta, a zöldbab 2200–3000 mg/kg sz.a. Mg-tartalmukkal gazdagabb Mg-forrást biztosítanak a fogyasztóknak, a legtöbbet azonban a fejjessaláta és a spenót, amelyek szárazanyagában 4–5000 mg/kg magnézium van (8. táblázat).

Állati eredetű élelmiszerek Mg-tartalma

Az állati eredetű élelmiszerek 20–1000 mg/kg sz.a. közötti Mg-tartalommal, Mg-szegények. A vaj és a margarin, mintegy 15 mg/kg Mg-ot tartalmaznak, a tengeri és tavi halfélék 1000 mg/kg sz.a. körüli mennyiséget (9. táblázat). Ezek az értékek a növényi eredetű élelmiszerekhez viszonyítva csekélyek. A tejtermékek ugyancsak szegények Mg-ban, feltehetően a savóval sok Mg távozik a túróból, sajtól.

8. táblázat

Különböző zöldségfélék Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers-anyag(3)
			$\bar{x} \pm s$	
Erdei gomba(4)	6	6,0	366±146	2,2
Champignon gomba(5)	6	5,2	760±175	3,3
Póréhagyma(6)	14	11,0	1291±371	14,2
Vöröskáposzta(7)	15	9,2	1324±541	12,2
Burgonya(8)	54	18,3	1349±217	24,5
Zöldborsó(9)	15	19,9	1391±250	27,7
Retek(10)	6	6,5	1455±301	9,5
Savanyú káposzta(11)	24	8,5	1554±271	13,2
Sárgarépa(12)	62	7,0	1745±460	12,2
Fehérkáposzta(13)	15	9,1	1854±448	16,9
Spárga(14)	13	4,6	1869±412	8,6
Karfiol(15)	6	8,0	2068±411	16,5
Karalábé(16)	38	10,2	2220±502	22,6
Hónapos retek(10)	7	5,6	2485±186	13,9
Kelkáposzta(17)	2	10,3	2698±345	26,2
Zöldbab(18)	32	6,7	3092±612	20,7
Fejessaláta(19)	38	7,3	4367±1082	31,9
Spenót(20)	5	8,4	5012±533	42,1

Table 8.: Mg-content of several vegetables

item(1), DM(2), fresh material(3), mushroom(4), champignons(5), leek(6), red cabbage(7), potato(8), green peas(9), radish(10), (sour cabbage) sauerkraut(11), carrot(12), white cabbage(13), asparagus(14), cauliflower(15), kohlrabi(16), savoy(17), french beans(18), lettuce(19), spinach(20)

9. táblázat

Tej és tejtermékek Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers-anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Margarin(4)	15	77,0	10±6	0,8
Vaj(5)	15	62,7	18±5	1,1
Joghurt(6)	6	17,7	445±269	7,9
Túró(7)	15	18,5	481±85	8,9
„Tilsiter” sajt(8)	6	56,8	555±115	31,5
Kecskesajt(9)	9	47,9	563±106	27,0
Edámi sajt(10)	9	55,0	567±94	31,2
Tollenser sajt(11)	9	55,2	578±39	31,9
Camembert sajt(12)	15	45,6	584±136	26,6
Gouda sajt(13)	15	58,0	584±60	33,9
Ementáli sajt(14)	6	62,6	590±49	36,9
Lágysajt(15)	15	42,4	658±149	27,9
Limburger sajt(16)	15	45,9	701±86	32,3
Kondenztejt(17)	15	20,7	1022±203	21,2
Tej(18)	15	11,5	1183±307	13,6

Table 9.: Mg-content of milk and dairy products

item(1), DM(2), fresh material(3), margarine(4), butter(5), yoghurt(6), cheese(7), „Tilsiter” cheese(8), goat cheese(9), Edam cheese(10), Tollenser cheese(11), Camembert cheese(12), Gouda cheese(13), Emental cheese(14), soft cheese(15), Limburger cheese(16), condensed milk(17), milk(18)

A tehéntej világviszonylatban közel egységesen 1200 mg/kg sz.a. körüli magnéziumot tartalmaz (Renner, 1989), ami 136 mg-ot jelent a friss tejben. A sajtokban levő Mg-tartalom 550–590 mg/kg sz.a. között változik, a lágy sajté valamivel több, 660 mg/kg sz.a. Feltehetően a nem sikerült keménysajtok olvasztásához használt nátriumfoszfátból származik ez a többlet Mg. A limburgi sajt valamivel nagyobb Mg-tartalmának oka eddig ismeretlen.

Az anyatej Mg-tartalma szignifikánsan kisebb — 350 mg/kg sz.a. — mint a tehéntejé (10. táblázat). Ez az oka, hogy a csecsemőtápszerek Közép-Európában az anyatejhez képest 3–4-szeres mennyiségű Mg-ot tartalmaznak, amit a csecsemők jól tolerálnak (Iyengar, 1982; Huwell és mtsai, 1989; Harzer és Haschke, 1989).

10. táblázat

Csecsemő- és gyermektápszerek, valamint az anyatej Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers-anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Anyatej(4)	22	12,7	287±86	3,64
Manasan*	6	89,4	274±59	24,5
Milasan*	15	91,0	547±77	49,8
Ki-Na neu*	15	89,5	592±258	53,0
Hipp*	6	87,6	658±184	57,6
Alete*	6	87,3	688±214	60,1
Babysan*	15	87,9	1040±177	91,4

* készítmények márkanéve(5)

Table 10.: Mg-content of baby and children foods

item(1), DM(2), fresh material(3), mother's milk(4), names of brands(5)

A vizsgált húskészítmények (11. táblázat) kevesebb Mg-ot tartalmaznak — egyharmadát, felét — nagy zsírtartalmuk következtében, a sertés, a marha, a juh és a baromfi húshoz viszonyítva. A szarvasmarha májban és vesében 500–700 mg/kg sz.a. Mg van és ez a horkához képest több. A tojás Mg-tartalma 500 mg/kg sz.a., ami nagyjából megegyezik a májával és kisebb a baromfi húsból levő Mg-tartalomnál.

11. táblázat

Hús, belsőségek, húsáruk és a tojás Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers-anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Mortadella	6	41,2	301±65	12,4
Sültkolbász(4)	15	44,9	365±128	16,4
Szalámi(5)	15	64,1	376±71	24,1
Májashurka(6)	15	54,4	476±344	25,9
Kenőmáj(7)	6	45,8	498±99	22,8
Marhamáj(8)	15	30,3	504±185	15,3
Tojás(9)	15	25,7	524±170	13,5
Vese, marha(10)	15	24,2	684±156	16,5
Brojlerhús(11)	15	30,8	872±160	26,9
Júhhús(12)	15	31,0	916±150	28,4
Marhahús(13)	15	27,2	975±106	26,5
Sertéshús(14)	15	27,9	1036±92	28,9

Table 11.: Mg-content of meat, bowels, butcher's products and eggs

item(1), DM(2), fresh material(3), roasted sausage(4), salami(5), white pudding(6), liverwurst(7), liver, cattle(8), eggs(9), kidney, cattle(10), broiler meat(11), mutton(12), beef(13), pork(14)

12. táblázat

Hal és halkonzervek Mg-tartalma

Fajta(1)	n	Sz.a.(2)	mg/kg sz.a.	mg/100 g nyers- anyag (3)
			$\bar{x} \pm s$	
Bismarkhering	6	28,7	397±251	11,4
Makrélafile(4)	15	36,9	663±210	24,5
Heringfile(5)	15	30,7	705±276	21,6
Hering paradicsomban(6)	6	31,0	811±85	25,1
Sóshering(7)	9	37,6	838±326	31,5
Szardínia, olajos(8)	6	43,3	906±280	39,2
Sült hering(9)	6	30,1	930±232	28,0
Füstölt pisztráng(10)	9	28,9	1036±85	29,9
Friss pisztráng(11)	6	23,6	1383±350	30,3

Table 12.: Mg-content of fishes and canned fishes

item(1), DM(2), fresh material(3), makrela fillet(4), herring fillet(5), herring in tomato sauce(6), pickled herring(7), sardine, in oil (8), roasted herring(9), trout, smoked(10), trout, fresh(11)

Különböző italok magnéziumtartalma

Az ivó- és itatóvíz Mg-tartalmát a forrás talajának és a kőzetnek a geológiai származása határozza meg. Keuper és triász meszes talajai, valamint a löszök vi-zeiben 35–60 mg/l a Mg és ezzel a Mg-ban gazdag vizek közé számítanak, a pa-la gneis, a tőzeg, a láp és a homokkő forrásvizei 4–12 mg/l Mg-ot tartalmaznak (Anke és mtsai, 2008a). Az ivóvíz 2–150 mg/l közötti Mg-értékeket mutat. Az eltérő magnéziumtartalmú vizek természetesen a házilag készült italok, tea, kávé Mg-tartalmát is befolyásolja, sőt az iparilag készült limonádé, kóla, sör Mg-tartalmát is. A Mg transferráció (kioldódás) mértékét a tealevélből, kávéporból szisztematiku-san vizsgálták (13. táblázat) és megállapították, hogy a tealevéiben lévő Mg-nak mintegy 84% kerül a vízbe és ezzel a teába, az egyes teafűvek között azonban elég nagy eltérés mutatkozik. A gyümölcssteából a Mg szinte 100%-ban (átl. 3967 mg/kg sz.a.) kioldódik. A Mg-ban gazdag borsmentából (7285 mg/kg sz.a.) csak 53% oldódott ki, a kávéból 59%-ban. Egy liter kávé átlagban 146 mg/kg Mg-ot tartal-maz (természetesen a felhasználó kávépor mennyiségétől függően) és ezzel a Mg-ban gazdag élelmiszerekhez tartozik (14. táblázat). Alkoholos italok 0,1–1 mg/kg Mg-ot tartalmaznak és ezzel a nagyon Mg-szegény kategóriába sorolód-

13. táblázat

Tea és kávé Mg-tartalma

	Víz, mg/l(1)	Tealevél, mg/kg sz.a.(2)	Kész tea, mg/l(3)	Tea, filteres g sz. a./l víz(4)	Transzformáció, %(5)
$\bar{x} \pm s$	24±4,8	4796±1827	56±3,3	8	84
	Víz, mg/l(1)	Kávépor, mg/kg sz.a.(6)	Kész kávé, mg/l(7)	Kávé, filteres g sz. a./l víz(8)	Kioldás, %(5)
$\bar{x} \pm s$	24±4,8	2262±230	146±23	92	59

Table 13.: Mg-content in water, tea, coffee and filter

water(1), tea plant(2), tea(3), tea filter(4), transformation(5), coffee powder(6), coffee(7), coffee filter(8)

nak. A tojáslikőr 26 mg/l, a kóla és limonádé 29–31 mg/l, a sör, a maláta, és komló, a felhasznált víztől függően, viszonylag több Mg-ot tartalmaz. Közép-Európában átlagban 70 mg/l a sör Mg-tartalma, a gyümölcsleveké hasonló nagyságrendű. A borok a termőhely Mg-ellátottságától és geológiai származásától függően 80–100 mg/l magnéziumot tartalmaznak. A fehér- és vörösborok, a tea és kávé és nem utolsósorban a sör, az ember Mg-szükségletének ellátásában fontos szerepet játszanak.

Italok Mg-tartalma

Fajta(1)	n	mg/l $\bar{x} \pm s$	Fajta(1)	n
Gabona pálinka(2)	15	0,1±0,1	Pezsgő(9)	15
Borpárlat(3)	15	1±1	Pilsner sör(10)	15
Ivóvíz(4)	105	18±19	Sör(11)	15
Tojáslikőr(5)	15	26±11	Gyümölcslé(12)	6
Kóla(6)	15	29±65	Fehérbor(13)	15
Limonádé(7)	15	31±47	Vörösbor(14)	15
Vermut(8)	15	54±20		

Table 14.: Mg-content in several drinks (beverage)

item(1), corn(2), brandy(3), drinking water(4), egg flip(5), cola(6), lemonade(7), vermouth(8), sparkling wine(9), Pilsner beer(10), beer(11), fruit juice(12), white wine(13), red wine(14)

ÉRTÉKELÉS

Közép-Európában az élelmiszerek Mg-tartalma mintegy 50–6000 mg/kg a szárazanyagban (15. táblázat). A zsír és a cukor különösen szegények magnéziumban (50 mg/kg), a malomipari termékek és pékáruk 300–1000 mg/kg közötti magnéziumot tartalmaznak a szárazanyagban.

Kakaótartalmú készítmények, kávé és tealevél 500–2500 mg/kg sz.a. között, zöldségfélék és fűszerek 1000–6000 mg/kg sz.a. közötti Mg-mennyiségeket tartalmaznak (Glei és Anke, 1995; Glei, 1995; Gonzales és mtsai, 1999; Jodval-Segaldo és mtsai, 2003; Müller és mtsai, 2005; Schäfer és mtsai, 2005).

A lokális élelmiszertermelés és a behatárolt globális élelmiszerimport Közép-Európában átlagban 15–25%-kal több Mg-ot hoz az élelmiszerláncba, mint a nemzetközi élelmiszerláncok globális kereskedelme. Ez abból válik egyértelművé, ha összehasonlítjuk ugyanazon élelmiszerek 1990 előtti és az utána következő évek adatait. Ez az eltérés feltehetően a különböző geológiai származásra és a termőhelyek adottságaira vezethető vissza. Magyarországon mintegy 20%-kal több Mg-ot tartalmaznak az egyes élelmiszerek a német termékekhez viszonyítva (Anke és mtsai, 2008a).

Számos levéldús zöldségfajta, pl. fejes saláta és spenót, sok Mg-ot tartalmaznak, ami az ember számára fontos Mg-forrást jelent. Ez a Mg nem kapcsolódik azonban a növényekben lévő magnéziumban gazdag klorofillhoz. A klorofillból, Böhm és mtsai (2004) Svájcban végzett vizsgálati adatai szerint, az elfogyasztott Mg-nak csak mintegy 1%-a származik. A különböző fűszerek és gyógynövények Mg-tartalma általában magas (Mircea és mtsai, 2003; Fekete és mtsai, 2003; Antal és mtsai, 2006), de csekély mértékű alkalmazásuk miatt, a Mg-ellátásban csak ki-

15. táblázat

Élelmiszerek Mg-tartalma

Fajta(1)	Mg-koncentráció, mg/kg sz.a.(2)
Zsiradékok, keményítő, cukor (3)	<50
Malomipari termékek(4)	100–500
Pékáruk(5)	150–500
Felvágottak, tojás(6)	300–500
Teljes szemeket tartalmazó készítmények(7)	1000
Tej és tejtermékek(8)	500–1000
Hús és belsőségek(9)	600–1200
Halak(10)	400–1300
Gyümölcs(11)	500–1600
Kakaótartalmú termékek(12)	500–2000
Hüvelyesek, gabonamagvak(13)	1000–2000
Kávé és kakaópor, tealevelek(14)	1500–2500
Zöldségtélék(15)	1000–5000
Fűszerek(16)	300–6000

Table 15.: Mg-content of foods

item(1), Mg-content, mg/kg DM(2), fat, starch, sugar(3), milling products(4), baker products(5), meat products, egg(6), products with unbroken seeds products(7), milk and milk products(8), meat and organs(9), fishes(10), fruits(11), products with cocoa(12), leguminous and grains(13), coffee, cocoa and tea(14), vegetables(15), spices(16)

sebb szerepet töltenek be, az ételek ízletességét azonban nagymértékben javítják. A klorofillal ellentétben az italok, különösen az ivóvíz és az ásványvizek fontos szerepet játszanak az ember Mg-ellátásában (*Diaconu és mtsai*, 2003; *Simon és mtsai*, 2003; *Kohlmann és Saman*, 2003). A víz az ember és az állatok Mg-mérlegét pozitívan befolyásolja és a Mg-ellátás értékelésében ezt figyelembe kell venni. Mindemellett azonban kétséges, hogy a gyümölcslevek és egyéb italok dúsítása magnéziummal az ellátásban lényeges szerepet töltenek be (*Miedzobodzka és Wiadymiruk*, 1988). Az ivóvíz magnéziumtartalmának fontosságát *Marier* (1986ab), *Marien és Nevil* (1985) átfogóan vizsgálták és értékelték.

IRODALOM

- Anke, M. – Dorn, W. – Schäfer, U. – Seifert, M. (2007): Magnesium in der Nahrungskette und seine Aufnahme durch Erwachsene. D. Med. Wochenschrift, 132. 50.
- Anke, M. – Glej, M. – Vormann, J. – Müller, R. – Hoppe, C. – Schäfer, U. (2006): Magnesium in the nutrition of man. In: Advances in Magnesium Research: New Data. Eds.: Parr, P.J. – Neshifer, M. – Durlach, J., John Hibbey Eurotext, 127. Avenue de la Republique. 92120 Montrouge, France, 175–186.
- Anke, M. – Regiusné Möcsényi, Á. – Gundel, J. (2008a): Magnézium a táplálékláncban. 1. Közlemény. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 2. 173–185.
- Anke, M. – Regiusné Möcsényi, Á. – Gundel, J. (2008a): Magnézium a táplálékláncban. 2. Közlemény. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 3. 265–277.
- Antal, D.S. – Dehelean, C.A. – Peev, C.I. – Popovici, M. – Kaycsa, A. – Anke, M. (2006): Hawthorn: Analysing the pattern of 49 elements brings new evidences for the benefits of medicinal plants. Timisoara Medical J. Suppl., 2. 56. 7–12.
- Classen, H.G. (2007): Magnesium in der Therapie: Fortschritte und Rückschläge. Nieren- und Hochdruckerkrankungen, 3. 6. 551.
- Böhm, T. – Walczyk, T. – Leisibach, S. – Hurrell, R.F. (2004): Chlorophyll-bound Magnesium in Commonly Consumed Vegetables and Fruits: Relevance to magnesium Nutrition. J. Food Sci., 69. 347–350.
- Diaconu, R. – Vasilov, M. – Voroniuk, O. – Talemaru, I. – Navrotescu, T. – Diaconu, D. – Mihailiescu, G. (2003): The presence of magnesium in drinking water. Possible effects on health. In: Magnesium:

- Involvements in Biology and Pharmacotherapy. Eds.: Nechifer, M. – Parr, P.J., Casa Cartii de Stîrinta, Cluj-Napoca, 7–15.
- Fekete, T. – Szentmihályi, K. – Kéry, Á. – Csedő, C. (2003): The microelements and magnesium content of *Calendula Officinalis* L. (Asteraceae) and of its extracts. In: *Magnesium Involvements in Biology and Pharmacotherapy*. Eds.: Nechifer, M. – Parr, P.J., Casa Cartii de Stîrinta, Cluj-Napoca, 16–27.
- Glei, M. (1995): Magnesium in der Nahrungskette unter besonderer Berücksichtigung der Magnesiumversorgung des Menschen. Habilitationsschrift Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät der Friedrich Schiller Universität, Jena
- Glei, M. – Anke, M. (1995): Der Magnesiumgehalt der Lebensmittel und Getränke und die Magnesiumaufnahme Erwachsener in Deutschland. *Magnesium-Bulletin*, 17. 22–28.
- Gonzalez, D. – Ramirez, A. – Hernandez, M. – Müller, R. – Anke, M. (1999): Der Magnesiumverzehr erwachsener Mischköstler Mexikos. *Mengen- und Spurenelemente*, 19. 130–142.
- Harzer, G. – Haschke, G. (1989): Micronutrients in human milk. In: *Micronutrients in Milk and Milk-Based Food Products*. Elsevier Appl. Sci., London and New York, 125–237.
- Huwell, R.F. – Berrocal, R. – Neeser, J.R. – Schweizer, T.F. – Hilpert, H. – Traitter, H. – Colarow, L. – Lindstrand, K. (1989): Micronutrients in infant formula. In: *Micronutrients in Milk and Milk-based Food Products*. Ed.: Renner, E., Elsevier Appl. Sci., London and New York, 239–303.
- Iyengar, G.V. (1982): Elemental composition of human and animal milk. IAEA-TECDOC-269, A technical document issued by the international atomic energy agency, Vienna
- Jodval-Segado, A.M. – Navarro-Alarcón, M. – López, G.H. de la Serrana – López-Martínez, M.C. (2003): Magnesium and calcium contents in foods from SE Spain: influencing factors and estimation of daily dietary intakes. *The Science of the Total Environment*, 312. 47–58.
- Kohlmann, W.F.H. – Saman, J. (2003): Magnesium in water – key to advanced cultures? In: *Magnesium Involvements in Biology and Pharmacotherapy*. Eds.: Nechifer, M. – Parr, P.J., Casa Cartii de Stîrinta, Cluj-Napoca, 56–64.
- Marier, J.R. (1986a): Magnesium content of the food supply in the modern-day world. *Magnesium*, 5. 1–8.
- Marier, J.R. (1986b): Role of magnesium in the "hard-water story". *Mag. Bull.*, 8. 194–198.
- Marier, J.R. – Nevil, L.C. (1985): Quantifying the Role of Magnesium in the Interrelationship between Human Mortality/Morbidity and Water Hardness. *Magnesium*, 4. 53–59.
- Miedzobrocza, A. – Władymiruk, H. (1988): An attempt to fortify drinking juices with magnesium salts. *Die Nahrung*, 32. 511–512.
- Mircea, C. – Agoroaei, L. – Crivoi, F. – Mindreci, I. – Butnaru, E. – Butnaru, C. – Proca, M. (2003): Magnesium in medicinal herbs. In: *Magnesium: Involvements in Biology and Pharmacotherapy*. Eds.: Nechifer, M. – Parr, P.J., Casa Cartii de Stîrinta, Cluj-Napoca, 28–40.
- Müller, R. – Hoppe, C. – Anke, M. (2005): Transfer of magnesium in a food chain. 2nd Paper: Magnesium content in vegetable foodstuffs. *J. Elementology*, 10. Suppl., 1. 72.
- Nechifer, M. – Parr, P.J. (2003): Magnesium: Involvements in Biology and Pharmacotherapy. Eds.: Nechifer, M. – Parr, P.J., Casa Cartii de Stîrinta, Cluj-Napoca, Romania
- Parr, P.J. Nechifer, M. – Dulaek, J. (2006): *Advances in Magnesium research*. New Data. John Hibbey, Eurotext, Paris
- Renner, E. (1989): Micronutrients in milk and milk-based food products. Elsevier Appl. Sci.
- Schäfer, U. – Glei, M. – Anke, M. (2005): Transfer of magnesium in a food chain. 4th Paper: Magnesium content in animal foodstuffs and beverages. *J. Elementology*, 10. Suppl. 1., 95.
- Simon, A. – Voroniu, O. – Tihon, V. – Forăescu, G. – Bibco-Biborteni, S.A. (2003): The mineral waters biborteni- a natural and an important source of magnesium for the human body. In: *Magnesium Involvements in Biology and Pharmacotherapy*. Eds.: Nechifer, M. – Parr, P.J., Casa Cartii de Stîrinta, Cluj-Napoca, 41–55.

Érkezett: 2007. november

Szerzők címe: Anke, M.: Institute of Nutrition and Environment,

Authors' address: Friedrich Schiller University of Jena

D-077443 Jena, Germany

Regiusné, Mócsényi, Á. – Gundel, J.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 25 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,
Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu vagy szerk@atk.hu.

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás. 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 25 reprints are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,
Phone: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu or szerk@atk.hu.

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő (Editor-in-chief): GUNDEL János (Herceghalom)

Szerkesztő (Editor): REGIUSNÉ MŐCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)	FÉBEL Hedvig (Herceghalom)	RAFAI Pál (Budapest)
HABE, F. (Szlovénia)	FÉSÜS László (Herceghalom)	RÁTKY József (Herceghalom)
HODGES, J. (Ausztria)	HORN Péter (Kaposvár)	SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)
NOBORU, M. (Japán)	INCZE Kálmán (Budapest)	SZABÓ Ferenc (Keszthely)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)	KESERŰ János † (Budapest)	SZAKÁLY SÁNDOR † (Pécs)
	KOVÁCS József (Keszthely)	SZERDAHELYI Károly (Budapest)
	MARTON István (Budapest)	VÁRADI László (Szarvas)
	MÉZES Miklós (Gödöllő)	ZSILINSZKY László (Budapest)
	MIHÓK Sándor (Debrecen)	

Szerkesztőség: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
(Editorial office): Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
T/F: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.hu <http://www.atk.hu>

Felelős kiadó (Publisher): BOLYKI István, ügyvezető igazgató

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development
A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium,
(Sponsored by) MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 6000,- Ft (ÁFA-val)
Kiadja és terjeszti az AGROINFORM Kiadó
Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással a K&H 10200885-32614451 pénzforgalmi jelzőszámra
Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.
T/F: 1-201-8891; 1-212-5303, E-mail: batthyany@kultur-press.hu
Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6.
H-1011 Budapest, or with any of its representatives abroad

Nyomta: AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft., 1149 Budapest, Angol u. 34.
A nyomda felelős vezetője: STEKLER Mária
Budapest, 2008/144
